

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2000 年 12 月 28 日 (28.12.2000)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 00/79720 A1

- (51) 国際特許分類: H04L 1/00, 29/08, (72) 発明者: および  
H04B 14/04, H04J 13/00 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 奥村幸彦 (OKU-MURA, Yukihiko) [JP/JP]; 〒235-0033 神奈川県横浜市磯子区杉田9-2-3-405 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/03650
- (22) 国際出願日: 2000 年 6 月 5 日 (05.06.2000) (74) 代理人: 谷 義一 (TANI, Yoshikazu); 〒107-0052 東京都港区赤坂2丁目6-20 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, JP, KR, SG, US.
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (30) 優先権データ:  
特願平11/174760 1999 年 6 月 21 日 (21.06.1999) JP 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社  
エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, INC.)  
[JP/JP]; 〒100-6510 東京都千代田区永田町二丁目11  
番1号 Tokyo (JP). 2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD, DATA TRANSMISSION SYSTEM, SENDING DEVICE AND RECEIVING DEVICE

(54) 発明の名称: データ伝送方法、データ伝送システム、送信装置および受信装置

- a ○送信ビット順 (D0-D9は送信データ、C4-C0 はCRCビットを示す)
- b 従来後置 : D9, D8, D7, D6, D5, D4, D3, D2, D1, D0, C4, C3, C2, C1, C0
- c 新後置 : D9, D8, D7, D6, D5, D4, D3, D2, D1, D0, C0, C1, C2, C3, C4

- a...O SENDING BIT ORDER (D0-D9 DENOTES SENDING  
DATA, AND C4-C0 CRC BIT)
- b...HITHETO BIHIND POSITION
- c...NEW BIHIND POSITION

(57) Abstract: A data transmission method, a data transmission system, a sending device and a receiving device, each of which can make it unnecessary to provide, in a variable rate data transmission, a buffer for temporarily storing a sending data in a sending side while reducing a probability of rate error detection in a receiving side. In the sending side, an error detection code of the sending data is computed for every frame, the error detection code is arranged behind the corresponding sending data, and a frame data in which a row of bits is reversed by the sending data and the error detection code is generated. In the receiving side, with respect to the received frame data, a final bit position of the frame data is assumed for every frame, the sending data and the error detection code are assumed, and the error detection code of the assumed sending data is computed. Among the final bit positions of the assumed frame data, a position where the assumed error detection code agrees with the error detection code computed on the basis of the assumed sending data is determined as the final bit position of the frame data.

[続葉有]



---

(57) 要約:

可変レートデータ伝送において、受信側のレート誤検出の確率を低くしつつ、送信側において送信データを一時記憶するためのバッファを設ける必要をなくすることができるデータ伝送方法、データ伝送システム、送信装置および受信装置を提供する。送信側において、各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出し、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを逆順にしたフレーム・データを生成する。受信側において、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する。仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する。

## 明 細 書

## データ伝送方法、データ伝送システム、送信装置および受信装置

## 5 技術分野

本発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法、データ伝送システム、送信装置および受信装置に関する。本発明は、デジタル・データ伝送装置における可変レートデータ伝送において、誤り検出技術・誤り訂正技術を基本として、誤り検出符号パリティビットの伝送方法  
10 ならびに誤り訂正復号尤度情報に基づくレート判定方法の工夫によって、従来技術が有する問題を解決し、レート検出性能を向上させることで高品質な可変レートデータ伝送を実現する。

## 背景技術

15 音声信号等の情報をディジタル・データに変換して伝送を行うデータ伝送方法において、伝送すべき信号の情報量は、時間的に見て常に一定ではなく、一般的には時々刻々と変化するものである。

そこで、伝送データを、一定の時間長のフレーム単位に分け、フレーム毎に可変ビット数のデータ伝送を行うようにすれば、伝送レートを時間的に変化させる  
20 ことが可能となり、各フレーム周期で必要な情報を効率的に伝送できる。この時、送信装置は無駄な送信を行わずに済み、装置の電力消費を低く抑えられる。

データの伝送レートを変化させてデータ伝送を行うためには、通常、各フレームの伝送レートがいくらであることを示す情報を、受信側において何らかの手段を用いて知る必要がある。この際、レート情報を直接フレーム・データの一部として  
25 て伝送して、受信側でこの情報をもとにレート判定する方法と、レート情報を送ることなく、送信データに付加された通信品質を示すための誤り検出符号（例え

ば、CRC(Cyclic Redundancy Check)符号)を用いて、受信側でレートを判定する方法(ブラインドレート検出方法)が従来考えられている(例えば、本出願人の出願に係る国際公開番号WO 96/26582)。

一方、無線伝送路を介したデータ伝送のように、伝送誤りが多く発生する通信  
5 環境においては、伝送データの誤り訂正(FEC: Forward Error Correction)を行うことで伝送品質を向上させることが一般的に行われる。誤り訂正符号ならびに誤り訂正復号としては、例えば、畳み込み符号ならびにビタビ復号等の最尤復号法が用いられる。

ところで、レート情報を送ることなく、送信データに付加された通信品質を示  
10 すための誤り検出符号を用いて受信側でレートを判定する方法においては、レート判定における判定誤り率は誤り検出符号の語長に依存するとともに、伝送誤りが少なくなったとしてもある一定のレート判定誤り率(正しくないレートにおいて伝送誤りがないと判定する確率)以下にはならない。

一方、レート情報を送信側から受信側に伝送する場合は、伝送中に誤りが発生  
15 すると、受信フレーム内の有効データ長を判別できず、たとえデータ部分に誤りを生じていない場合であっても受信側で送信データを正しく再生することが困難となる。

そのため、最尤復号時の尤度情報を利用することで、レート判定誤り率を改善し、より確実に通信途中でフレーム毎の伝送レートを変化させる方法が従来考  
20 られている(例えば、本出願人の出願に係る国際公開番号WO 97/50219)。

上述のWO 96/26582およびWO 97/50219において、受信側におけるレート検出性能を向上させるため(レートの誤検出確率を小さくするため)、送信側で従来送信データの後ろに付加されていたCRCビット(この場合、  
25 CRCビットのフレーム内での位置は、送信データのビット長に応じて変わる)を、フレーム内の固定された位置に配置(例えば、フレームの先頭に配置)して

伝送することが述べられている。

図1 Aおよび図1 Bは、従来の伝送ビット順の例を示す図である。

CRCビットを送信データビットの後ろに配置する従来の方法（従来後置）では、例えば正しいレート位置から1ビット少ない位置を検出する際、受信側において符号語の並びがD 1、D 0、C 4～C 1と連続しているため、伝送ビットエ  
5 ラーが発生していないときであっても50%の確率でCRCによる判定結果がOK（すなわち誤検出）となってしまう。以降同様に2ビット少ない位置において25%、3ビット少ない位置において12.5%の確率でCRCによる判定結果がOKとなってしまう。

10 このような、正しいレート位置に近づくにつれて誤検出する確率が大きくなるという問題を解決するために、上述のWO 96/26582およびWO 97/50219において、フレームの先頭にCRCビットを配置する方法が考え出された。この方法では、図1 B（の前置）に示すように、受信側における符号語の並びがD 1、C 4～C 1と不連続のため、上記の問題は発生せず、正しいレート位  
15 置に近接する検出位置から離れた検出位置まで、CRC符号の語長で決まる低い誤検出確率を一定して得ることができる。

ただし、実際に送信側でCRCビットを常にフレームの先頭、すなわち送信データの前に配置して伝送するためには、送信データに対する誤り検出符号の算出が終わるまで、送信データの全ビットを一時的にメモリに記憶しておく必要が  
20 ある。このようなバッファメモリは、1フレーム分の送信データビット数に比例して規模が大きくなり、膨大な量の送信データを伝送する場合は、そのハード規模が問題となる。

一方、WO 96/26582およびWO 97/50219において想定している可変レートデータ伝送においては、フレーム内の伝送データビット数が常に有  
25 限の値であり、ビット数がゼロとなる場合については記載されていない。実際のデータ伝送においては、例えば音声情報を伝送する場合の無音区間（送り手が話

をしていない間)のように、送るべき伝送データビット数がゼロとなる場合があり、受信側におけるレート検出は、このような場合(すなわち見かけ上の伝送レート=0の場合)も含めて正しくレート検出を行う必要がある(受信側で、音声コーデック(CODEC)の復号回路は、無音区間であることを認識して、背景雑音を生成するなどの有音区間と異なる処理を行うことがあるため)。従来の誤り検出符号(またはCRC)のパリティビットは、有限の大きさの伝送データ系列に対して計算がなされてデータとともに送信されるものであり、上記のような伝送データビット数がゼロとなる場合は、誤り検出符号は付与されないのが一般的である。このことは、WO 96/26582およびWO 97/50219で述べているような誤り検出符号を基本としたレート検出方法がそのままでは適用できないことを意味している。

さらに、WO 97/50219では、誤り訂正復号時(またはビタビ復号時)に求まる尤度をレート検出情報として用いることで、より低いレート誤検出確率を達成してレート検出性能を向上できることが記載されている。上記方法によるレート検出において、WO 97/50219では、仮定する各最終ビット位置において求まる尤度差を予め定められた所定の値 $=\Delta$ と比較する(しきい値判定)ことを行っているが(WO 97/50219の図6参照)、このとき $\Delta$ の値は、仮定する最終ビット位置によらず1種類の値を共通して用いることを前提としている。ところが、実際の無線通信環境において本技術を適用した場合、その伝送路におけるビット伝送誤りの分布傾向によっては、各々の最終ビット位置(フレーム内の異なる伝送データビット数)に対して、所望の検出性能を得るための適切な $\Delta$ の値が異なる場合がある。このような場合に、 $\Delta$ として1つの値を共通して用いると、最終ビット位置によってレート検出性能が変わることになり、各伝送レート(最終ビット位置)毎の発生確率の分布が変わると、レート検出性能を含めた平均的な可変レートデータ伝送品質が変化するという問題が生じる。

## 発明の開示

そこで、本発明の目的は、可変レートデータ伝送において、受信側のレート誤検出の確率（レート判定誤り率）を低くしつつ、送信側において送信データを一時記憶するためのバッファを設ける必要をなくすることである。

- 5      また、本発明の別の目的は、広範な通信環境ならびにレート可変条件において、高効率かつ高品質な可変レートデータ伝送を可能にすることである。

上記第 1 の問題を解決するため、本発明では、誤り検出符号（例えば CRC ビット）を送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを逆順にして送信する。

- 10      図 2 A および図 2 B は、従来の伝送ビット順および本発明による伝送ビット順の例を示す図である。図からわかるように、本発明による配置（新後置）によれば、受信側における符号語の並びが D 1、D 0、C 0 と不連続のため、検出位置が正しいレート位置に近づくにつれて誤検出する確率が大きくなるという問題が生ずることはなく、送信データの前に置いた場合と同様、正しいレート位置に近
- 15      接する検出位置から離れた検出位置まで、CRC 符号の語長で決まる低い誤検出確率を一定して得ることができる。

また、本発明による配置は、CRC が送信データの後ろに配置されているため、上記のような高いレート検出性能を維持しながら、送信データを一時記憶するためのバッファを設ける必要がなく、小さな回路規模でハードウェアを実現できる。

- 20      また、上記第 2 の問題を解決するため、本発明では、伝送すべきデータビット数がゼロのフレームにおいても、誤り検出符号のパリティビットに相当するビット（予め決められたビットパターンを有する）を送信（データが無いので、このパリティビット相当ビットのみを誤り訂正符号化して送信）し、受信側では、データビット数がゼロの場合の最終ビット位置（このときの誤り検出は、受信
- 25      データに対する誤り検出符号の計算（再符号化）は不要で、受信パリティビット相当ビットを予め決められたビットパターンと比較するだけで良い）も含めて

レート検出を行う。上記ビットパターンの長さは、他のデータビット数がゼロでない場合に付与される誤り検出符号（またはCRC）のパリティビットの長さと同じにすることで回路の共通化を図ることが可能であるが、必要に応じて異なる長さとしても良い。上記ビットパターンは、最低1種類のパターンを予め定めて置く必要があるが、複数種類のパターンを定めて他の用途（各種制御情報を各ビットパターンに対応（マッピング）させて伝送）と組み合わせて使用することも可能である。

さらに、上記第3の問題を解決するため、本発明では、しきい値判定のための設定しきい値 $\Delta$ を、一種類ではなく、各最終ビット位置（各伝送レート）毎に異なる値（ $\Delta 1, \Delta 2, \dots, \Delta L, \dots, \Delta N$ ）を設定して判定を行うことを可能にする。ここで、各 $\Delta L$ の値は、通信中に通信環境の変化に応じて常に最適な値となるように変えても良い。また、必要に応じて部分的に同じ値を重複して用いても良い。

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを逆順にしたフレーム・データを生成するステップと、

生成したフレーム・データを送信するステップとを備え、

受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、



仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

5    該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備えることを特徴とする。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のデータ伝送方法であって、

送信側において、前記誤り検出符号を算出するステップは、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

受信側において、

10    前記誤り検出符号を算出するステップは、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、

前記判定するステップは、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

15

請求項3に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを取めて伝送するデータ伝送方法であって、

送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

20    送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成するステップと、

生成したフレーム・データを送信するステップとを備え、前記誤り検出符号を算出するステップは、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

25

受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

- 5        仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

- 該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記誤り検出符号を算出するステップは、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定するステップは、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。
- 10

- 15        請求項4に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを取めて伝送するデータ伝送方法であって、

      送信側において、

      各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

- 送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成するステップと、
- 20

      生成したフレーム・データを送信するステップとを備え、前記誤り検出符号を算出するステップは、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

      受信側において、

- 25        フレーム・データを受信するステップと、

      受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最

終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記誤り検出符号を算出するステップは、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定するステップは、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、

送信側において、

生成したフレーム・データに対して誤り訂正符号化を行うステップと、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行うステップとをさらに備え、

受信側において、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行うステップと、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対して誤り訂正復号化を行うステップとをさらに備えることを特徴とする。

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載のデータ伝送方法であって、

送信側において、

前記フレーム・データを生成するステップは、終端ビットを含むフレーム・データを生成し、

前記誤り訂正符号化を行うステップは、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、

受信側において、

前記誤り訂正復号化を行うステップは、デインタリーブを行ったフレーム・

- 5 データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

- 10 前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

- 請求項7に記載の発明は、請求項6に記載のデータ伝送方法であって、受信側  
15 において、前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

請求項8に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

送信側において、

- 20 各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成するステップと、

- 生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行  
25 うステップと、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行うス

テップと、

インタリーブを行ったフレーム・データを送信するステップとを備え、  
受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

5 受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行うステップと、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め  
10 るステップと、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

15 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

請求項 9 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

送信側において、

25 各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号

を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成するステップと、

生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うステップと、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行うステップと、

インタリーブを行ったフレーム・データを送信するステップとを備え、

受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行うステップと、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求めるステップと、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

請求項 10 に記載の発明は、請求項 6 ないし 9 のいずれかに記載のデータ伝送

方法であって、

送信側において、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出するステップをさらに備え、

- 5       前記フレーム・データを生成するステップは、算出した伝送レート情報を含むフレーム・データを生成し、

受信側において、

- 前記誤り訂正復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・  
10   データの最終ビット位置を仮定することを特徴とする。

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 0 に記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報については、送信データ、誤り検出符号および終端ビットとは独立した誤り訂正符号化を行うことを特徴とする。

- 15   請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 1 に記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報の誤り訂正符号化にブロック符号を用いることを特徴とする。

- 請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 0 に記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報、送信  
20   データ、誤り検出符号および終端ビットのすべてを一括して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うことを特徴とする。

- 請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 0 ないし 1 3 のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、受信側において、前記判定するステップが、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット  
25   位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、前記誤り訂正復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、受信

したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定することを特徴とする。

- 請求項 15 に記載の発明は、請求項 6 ないし 14 のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、受信側において、前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置が複数ある場合には、求めた尤度差が最も小さくなる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

- 10 請求項 16 に記載の発明は、請求項 5 に記載のデータ伝送方法であって、送信側において、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出するステップをさらに備え、

- 15 前記フレーム・データを生成するステップは、算出した伝送レート情報および終端ビットを含むフレーム・データを生成し、

前記誤り訂正符号化を行うステップは、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、

受信側において、

- 20 前記誤り訂正復号化を行うステップは、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、

- 25 前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定することを特徴とする。

請求項 17 に記載の発明は、請求項 16 に記載のデータ伝送方法であって、



受信側において、前記判定するステップが、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

- 前記誤り訂正復号化を行うステップは、受信したフレーム・データに対し、
- 5 各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を 종료して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

- 10 前記誤り訂正復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

- 前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。
- 15

- 請求項 18 に記載の発明は、請求項 17 に記載のデータ伝送方法であって、受信側において、前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。
- 20

請求項 19 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

- 25 各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出するステップと、

算出した伝送レート情報、送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成するステップと、

- 5        生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うステップと、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行うステップと、

インタリーブを行ったフレーム・データを送信するステップとを備え、

- 10      受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行うステップと、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復

- 15      号法による誤り訂正復号化を行うステップと、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

- 20      仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

- 25      該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記誤り訂正復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、まず、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定するステップが、その仮定した位置を、フレー

ム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

前記誤り復号化を行うステップは、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の  
5 最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

前記誤り復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、  
10

前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定し、  
15

前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

請求項 20 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

20 送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出するステップと、

算出した伝送レート情報、送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成するステップと、  
25

生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うステップと、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行うステップと、

- 5       インタリーブを行ったフレーム・データを送信するステップとを備え、  
受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行うステップと、

- デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行うステップと、
- 10

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

- 15       仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

- 該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記誤り訂正復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、まず、  
20       受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定するステップが、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

- 前記誤り復号化を行うステップは、受信したフレーム・データに対し、各  
25       フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット

位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

- 前記誤り復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

- 前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定し、

前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

- 請求項 2 1 に記載の発明は、請求項 1 7 ないし 2 0 のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、受信側において、前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置が複数ある場合には、求めた尤度差が最も小さくなる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

- 請求項 2 2 に記載の発明は、請求項 1 6 ないし 2 1 のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報については、送信データ、誤り検出符号および終端ビットとは独立した誤り訂正符号化を行うことを特徴とする。

- 請求項 2 3 に記載の発明は、請求項 2 2 に記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報の誤り訂正符号化にブロック符号を用いることを特徴とする。

請求項 2 4 に記載の発明は、請求項 1 6 ないし 2 1 のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報、送信データ、誤り検出符号および終端ビットのすべてを一括して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うことを特徴とする。

- 5 請求項 2 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし 2 4 のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、前記誤り検出符号は CRC 符号であることを特徴とする。

請求項 2 6 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送システムであって、

送信側装置において、

- 10 各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを逆順にしたフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データを送信する手段とを備え、

- 15 受信側装置において、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 20 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備えたことを特徴とする。

- 25 請求項 2 7 に記載の発明は、請求項 2 6 に記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビッ

ト数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

受信側装置において、

前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、

- 5 前記判定する手段は、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

- 請求項28に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを  
10 収めて伝送するデータ伝送システムであって、

送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成する手段と、  
15

生成したフレーム・データを送信する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

受信側装置において、

- 20 フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号  
25 と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定する手段は、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り  
5 検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

請求項29に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送システムであって、

10 送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データを送信する手段とを備え、前記誤り検出符号を算  
15 出する手段は、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

受信側装置において、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最  
20 終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

25 該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・



- データの最終ビット位置として仮定し、前記判定する手段は、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定
- 5    することを特徴とする。

請求項30に記載の発明は、請求項26ないし29のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、

送信側装置において、

生成したフレーム・データに対して誤り訂正符号化を行う手段と、

- 10    誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行う手段とをさらに備え、

受信側装置において、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

- 15    デインタリーブを行ったフレーム・データに対して誤り訂正復号化を行う手段とをさらに備えたことを特徴とする。

請求項31に記載の発明は、請求項30に記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、

前記フレーム・データを生成する手段は、終端ビットを含むフレーム・データを生成し、

- 20    前記誤り訂正符号化を行う手段は、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、

受信側装置において、

- 前記誤り訂正復号化を行う手段は、デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該
- 25    仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列

に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

請求項 3 2 に記載の発明は、請求項 3 1 に記載のデータ伝送システムであって、受信側装置において、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

請求項 3 3 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送システムであって、

送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行う手段と、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行う手段と、

インタリーブを行ったフレーム・データを送信する手段とを備え、

受信側装置において、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復

号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求める手段と、

- 5       誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算  
10   出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

      該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

- 15       請求項 3 4 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送システムであって、

      送信側装置において、

      各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号  
20   を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成する手段と、

      生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行う手段と、

      誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行う手段と、

- 25       インタリーブを行ったフレーム・データを送信する手段とを備え、  
      受信側装置において、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復  
5 号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求める手段と、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム  
10 ム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と  
15 判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

請求項 3 5 に記載の発明は、請求項 3 1 ないし 3 4 のいずれかに記載のデータ  
20 伝送システムであって、

送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出する手段をさらに備え、

前記フレーム・データを生成する手段は、算出した伝送レート情報を含むフ  
25 レーム・データを生成し、

受信側装置において、

前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定することを特徴とする。

- 請求項 3 6 に記載の発明は、請求項 3 5 に記載のデータ伝送システムであって、
- 5 送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報については、送信データ、誤り検出符号および終端ビットとは独立した誤り訂正符号化を行うことを特徴とする。

- 請求項 3 7 に記載の発明は、請求項 3 6 に記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報の誤り
- 10 訂正符号化にブロック符号を用いることを特徴とする。

請求項 3 8 に記載の発明は、請求項 3 5 に記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報、送信データ、誤り検出符号および終端ビットのすべてを一括して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うことを特徴とする。

- 請求項 3 9 に記載の発明は、請求項 3 5 ないし 3 8 のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、受信側装置において、前記判定する手段が、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受信し
- 20 たフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定することを特徴とする。

- 請求項 4 0 に記載の発明は、請求項 3 1 ないし 3 9 のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、受信側装置において、前記判定する手段は、仮定したフ
- 25 レーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出

符号とが一致する位置が複数ある場合には、求めた尤度差が最も小さくなる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

請求項 4 1 に記載の発明は、請求項 3 0 に記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、

- 5       各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出する手段をさらに備え、

前記フレーム・データを生成する手段は、算出した伝送レート情報および終端ビットを含むフレーム・データを生成し、

- 10       前記誤り訂正符号化を行う手段は、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、

受信側装置において、

- 前記誤り訂正復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法  
15       による誤り訂正復号化を行い、

前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定することを特徴とする。

- 請求項 4 2 に記載の発明は、請求項 4 1 に記載のデータ伝送システムであって、  
20       受信側装置において、前記判定する手段が、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

- 前記誤り訂正復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終  
25       ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度

の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

- 10 請求項 4 3 に記載の発明は、請求項 4 2 に記載のデータ伝送システムであって、受信側装置において、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

請求項 4 4 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送システムであって、

- 15 送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出する手段と、

- 20 算出した伝送レート情報、送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行う手段と、

- 25 誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行う手段と、

- インタリーブを行ったフレーム・データを送信する手段とを備え、  
受信側装置において、  
フレーム・データを受信する手段と、  
受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、
- 5        デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行う手段と、  
誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定
- 10        し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、  
仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、
- 15        該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、まず、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定する手段が、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、
- 20        前記誤り復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を 종료して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、
- 25        前記誤り復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、



受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

- 前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した
- 5 送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定し、

前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

- 請求項 4 5 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを
- 10 収めて伝送するデータ伝送システムであって、

送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出する手段と、

- 15 算出した伝送レート情報、送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行う手段と、

- 20 誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行う手段と、

インタリーブを行ったフレーム・データを送信する手段とを備え、

受信側装置において、

フレーム・データを受信する手段と、

- 25 受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレー

ム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行う手段と、

- 誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

- 該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、まず、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定する手段が、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

- 前記誤り復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

前記誤り復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

- 前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・デー

タの最終ビット位置と判定し、

前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

請求項 4 6 に記載の発明は、請求項 4 2 ないし 4 5 のいずれかに記載のデータ  
5 伝送システムであって、受信側装置において、前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置が複数ある場合には、求めた尤度差が最も小さくなる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

10 請求項 4 7 に記載の発明は、請求項 4 1 ないし 4 6 のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報については、送信データ、誤り検出符号および終端ビットとは独立した誤り訂正符号化を行うことを特徴とする。

請求項 4 8 に記載の発明は、請求項 4 7 に記載のデータ伝送システムであって、  
15 送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報の誤り訂正符号化にブロック符号を用いることを特徴とする。

請求項 4 9 に記載の発明は、請求項 4 1 ないし 4 6 のいずれかに記載のデータ  
伝送システムであって、送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、  
伝送レート情報、送信データ、誤り検出符号および終端ビットのすべてを一括し  
20 て畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うことを特徴とする。

請求項 5 0 に記載の発明は、請求項 2 6 ないし 4 9 のいずれかに記載のデータ  
伝送システムであって、前記誤り検出符号は CRC 符号であることを特徴とする。

請求項 5 1 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを  
収めて送信する送信装置であって、

25 各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、  
送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信

データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを逆順にしたフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データを送信する手段と  
を備えたことを特徴とする。

- 5 請求項 5 2 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて送信する送信装置であって、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にし

- 10 たフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データを送信する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が 0 の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とすることを特徴とする。

- 請求項 5 3 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データを  
15 収めて送信する送信装置であって、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成する手段と、

- 生成したフレーム・データを送信する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出  
20 する手段は、送信データのビット数が 0 の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とすることを特徴とする。

- 請求項 5 4 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、  
および該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号を含み、誤り  
検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号と  
25 でビットの並びを逆順にしたフレーム・データを受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 5 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、  
仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段と  
を備えたことを特徴とする。

- 請求項 5 5 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、  
10 および該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にし、送信データのビット数が 0 の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号としたフレーム・データを受信する受信装置であって、

- 15 フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 20 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、  
仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

- 該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が 0 となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定する手段は、送信データのビット数が 0 となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出  
25 符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データ

のビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

請求項56に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、および該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置し、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号としたフレーム・データを受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定する手段は、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とする。

請求項57に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号、および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にし、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、畳み込み符号により誤り訂

正符号化を行い、インタリーブを行ったフレーム・データを受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

- 5     デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め  
10     める手段と、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 15     仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

- 20     該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

- 請求項 5 8 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号、および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置し、送信データのビット数が 0 の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、インタリーブを行ったフレーム・データ  
25     を受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

- デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求める手段と、
- 5

- 誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、
- 10

- 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、
- 15

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

- 請求項 59 に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、該送信データについて各フレーム毎に算出された送信データのビット数を表す伝送レート情報、該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号、および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にし、送信データのビット数が 0 の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、インタリーブを行ったフレーム・データを受信する受信装置であって、
- 20
- 25



フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復  
5 号法による誤り訂正復号化を行う手段と、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範  
10 囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、まず、受信したフ  
15 レーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定する手段が、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

前記誤り復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット  
20 位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

前記誤り復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受  
25 信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定し、

- 5 前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

- 請求項60に記載の発明は、一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、該送信データについて各フレーム毎に算出された送信データのビット数を表す伝送レート情報、該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号、  
10 および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置し、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、インタリーブを行ったフレーム・データを受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

- 15 受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行う手段と、

- 誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、  
20

- 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、  
25

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り訂正復号

化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、まず、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定する手段が、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

- 5       前記誤り復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度
- 10   との尤度差を求め、

前記誤り復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

- 前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、
- 15   求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定し、

前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする。

- 20   以上の構成によれば、可変レートデータ伝送において、受信側のレート誤検出の確率を低くしつつ、送信側において送信データを一時記憶するためのバッファを設ける必要をなくすることができる。

また、広範な通信環境ならびにレート可変条件において、高効率かつ高品質な可変レートデータ伝送が可能となる。

図 1 A および図 1 B は、従来の伝送ビット順の例を示す図である。

図 2 A および図 2 B は、従来の伝送ビット順および本発明による伝送ビット順の例を示す図である。

図 3 A および図 3 B は、本発明の第 1 の実施の形態における送信機および受信機の構成例を示すブロック図である。

図 4 A および図 4 B は、本発明の第 1 の実施の形態における送信データのフレーム構成例を示す図である。

図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるインタリーブ回路の処理例を説明する図である。

図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態における送信データのフレーム構成例を示す図である。

図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態における最尤復号時の復号データ系列例を示す図である。

図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるレート判定処理例のフローチャートである。

図 9 は、図 9 A および図 9 B の関係を示す図である。

図 9 A および図 9 B は、本発明の第 1 の実施の形態におけるレート判定処理の別の例のフローチャートである。

図 10 A および図 10 B は、本発明の第 2 の実施の形態における送信機および受信機の構成例を示すブロック図である。

図 11 A および図 11 B は、本発明の第 2 の実施の形態における送信データのフレーム構成例を示す図である。

図 12 は、本発明の第 2 の実施の形態におけるレート判定処理例のフローチャートである。

図 13 は、フレームとその位置を示す図である。

図 14 A および図 14 B は、後置・同順の場合の送信データのフレーム構成例

42 / 1

を示す図である。

図 1 5 A および図 1 5 B は、前置の場合の送信データのフレーム構成例を示す図である。

図 1 6 A および図 1 6 B は、前置の場合にフレームメモリおよび誤り検出符号メモリを追加する例を示す図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

(第 1 実施形態)

10 図 3 A および図 3 B は、本発明の第 1 の実施の形態における送信機および受信機のブロック構成例を示す。

図 3 A および図 3 B において、端子 1 に加えられた送信データ系列は、誤り検出符号化回路 4 並びに多重回路 6 に送られる。誤り検出符号化回路 4 は、送信データの 1 フレーム分の誤り検出符号（本実施形態では、CRC パリティ・ビット（CRC ビット））を算出する。本実施形態において、CRC ビットの語長は  
15 固定長である。

次に、多重回路 6 は、誤り検出符号化回路 4 において算出した誤り検出符号（CRC ビット）を送信データの後ろに配置する。ここで、送信データと誤り検出符号とではビットの並びを逆順にする。本実施形態では、誤り検出符号化回路  
20 4 において、誤り検出符号ビットの出力を通常とは逆順に行うようにしている。

なお、本実施形態においては畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うため、多重回路 6 において、さらに伝送データおよび誤り検出符号に誤り訂正復号化で必要となる終端ビットを付加して 1 フレーム毎に順次出力する。

多重回路 6 から出力されるデータ系列の例を図 4 A および図 4 B に示す。ここで、図 4 A は送信データの伝送レートが最大の場合を、図 4 B は伝送レートが最大レート未満の場合をそれぞれ示しており、最大レート未満の送信を行う時は、  
25

フレーム内に空き時間（データなしの時間）ができる。

多重回路 6 から出力されたデータ系列は、誤り訂正符号化回路 8 において畳み込み符号化され、インタリーブ回路 10 に送られインタリーブ処理される。

インタリーブ回路 10 におけるインタリーブ処理の一例を図 5 に示す。1 フ  
5 レーム分のデータ系列が、入力された方向と異なる方向で、すなわち、行方向に  
入力された送信データが列方向で出力される。なお、インタリーブ処理の別の例  
としては、本出願人が出願した特願平 11-129056 に記載のインタリーブ  
処理を挙げることができる。インタリーブ回路 10 から出力されたデータ系列は、  
フレームメモリ 12 に書き込まれる。

10 フレームメモリ 12 から得られるデータ系列のフレーム構成例を図 6 に示す。  
インタリーブ回路 10 の列に相当するデータ区間をスロットと呼び、ここでは、  
1 スロットが N ビット、1 フレームが M スロットで構成されているものと仮定し  
ている。1 フレームのビット数は、 $N \times M$  ビットとなる。

フレームメモリ 12 の出力データ系列は、無線回路 14 において変調され、ア  
15 ンテナ 16 を介して送信される。ここで、変調方式としては、例えば、スペクト  
ラム拡散変調、QPSK 変調等が用いられる。なお、スロット内の空きデータに  
対応するデータ位置では変調は行わないものとする。以上により送信機は、一定  
のフレーム時間に、可変ビット数のデータを送信することになる。

次に、受信機では、アンテナ 20 から入力された受信信号を、無線回路 22 に  
20 おいて復調した後、デインタリーブ回路 24 に順次入力する。デインタリーブ回  
路 24 は、内部にメモリを持っており、送信側のインタリーブ回路 10 における  
入力と出力を逆にした手順、すなわち、列毎（スロット毎）にメモリに書き込ん  
で行き、行毎に読み出しを行う。このような操作により、1 フレーム分の元の  
データ系列が再現され、符号化された伝送データ系列および誤り検出符号が現れ  
25 る。前記のインタリーブ処理ならびに上記のデインタリーブ処理は、バースト状  
の連続した誤りを防止することで、誤り訂正の効果をより一層高めることを目的

としている。

デインタリーブされたデータ系列は、誤り訂正復号化回路 26 に送られ最尤復号法により誤り訂正復号化され、復号化されたデータ系列は分離回路 28 において誤り検出符号とデータ系列とに分離され、誤り検出符号は、比較回路 34 に入力される。

一方、データ系列は、端子 2 から受信データとして出力すると共に、誤り検出符号化回路 30 に入力される。誤り検出符号化回路 30 では、入力データ系列に対し送信機と同じ誤り検出符号化を再度行う。再符号化で得られた誤り検出符号は比較回路 34 において符号ビット毎の比較を行い、全符号ビットが一致した場合、一致信号を出力する。なお、受信したフレーム中の誤り訂正符号ビットは通常とは逆順になっているので、本実施形態では、誤り検出符号化回路 30 も、誤り訂正符号ビットを通常とは逆順に出力する。

ここで、誤り訂正復号化ならびに誤り検出符号の算出は、各フレーム毎に、送信可能なフレーム・データの最終ビット位置を逐次仮定して行う。このとき、誤り訂正復号化回路 26 は、各仮定した最終ビット位置までの復号結果に対する尤度情報をレート判定回路 36 に送り、レート判定回路 36 はこの尤度情報と誤り検出符号の一致信号に基づいて、最終ビット位置すなわちフレームの伝送レートを判定する。

図 7 に最尤復号時の復号データ系列の例を、また、図 8 にレート判定処理（アルゴリズム）例を示す。ここで、最尤復号としてはビタビ復号を仮定する。

まず、ビタビ復号開始後、仮定した最終ビット位置（図 7、8 の例では #L）で各状態において生き残っている複数の復号データ系列（図 7 の例では状態 1 ～ 状態 K へ到達する K 個の復号データ系列）の送信データ系列に対する尤度をそれぞれ求め、これらの尤度の最大値と、復号化過程を終端して得られた復号データ系列（図 7 の例では状態 0 へ到達する系列）の送信データ系列に対する尤度との差を求める（S1 ～ S4）。



この尤度差が一定の範囲内（図 8 の例では  $\Delta$  以内）にある場合は、選択した復号データ系列をトレースバックにより出力し、誤り検出符号（CRC 符号）化を行う（S 5, S 6）。

本実施形態においては、CRC 符号の語長は固定長であり、CRC 符号の直前に送信データを配置するフレーム構成をとっているため、仮定した最終ビット位置に対する（仮定の）送信データ（部分）および（仮定の）誤り検出符号（部分）が得られる。すなわち、最終ビット位置を仮定することにより、送信データ（部分）および誤り検出符号（部分）を仮定することになる。そして、得られた（仮定の）送信データに対して（再）誤り検出符号（CRC 符号）化を行う。

この再符号化 CRC と受信 CRC（（仮定の）誤り検出符号）の比較結果が一致した場合は復号を終了し、仮定した最終ビット位置が送信フレーム・データの最終ビット位置であると判定して送信データを取得（復元）する。フレーム内の送信データと誤り検出符号とではビットの並びが逆順になっているので、CRC の比較結果が誤って一致してしまう確率は非常に小さい。

尤度差が  $\Delta$  を越える場合もしくは CRC の比較結果が一致しない場合は、次の位置を仮定してビタビ復号を継続する。なお、仮定した最終ビット位置に対してビタビ復号ならびに誤り検出符号の算出を行ったところ、尤度差が  $\Delta$  以内であり、かつ、誤り検出符号の比較結果が一致する位置が複数検出された場合は、尤度差が最も小さくなる位置を送信フレーム・データの最終ビット位置であると判定することもできる。これについては後述する。

図 7 の例では、伝送の途中で誤りが発生していない場合は、2 番目の位置（ $L = 2$ ）において状態 0 へ到達する系列が最大の尤度を持ち（尤度差 = 0）、さらに、この復号系列に対する誤り検出符号の比較結果が一致するはずである。

一方、伝送の途中で誤りが発生する場合は、状態 0 へ到達する系列が最大の尤度を持つとは限らないため、 $\Delta$  を適当な値に設定することで、発生した誤りが訂正されている復号系列に対しても伝送誤りのない場合と同様のレート判定誤り率

の低減効果を得られる。 $\Delta$ の値がある値以下の領域では、 $\Delta$ をより小さな値に設定することで、平均的なレート判定誤りをさらに低くすることができる反面、平均的なフレーム誤り率（CRCの比較結果が一致しない確率＋レート判定誤り率）が大きくなる。

- 5      従って、例えば、制御データのように極めて低いレート判定誤り率を要求されるデータ伝送に対しては、フレーム誤り率をある程度犠牲にしても $\Delta$ を小さくした方が良い。

        なお、 $\Delta$ に関して伝送中に生じた誤りの傾向を考慮して、各仮定した最終ビット位置において求められる尤度の最大値と最小値の差分を係数として一定値に掛けたものを $\Delta$ とすることもできる。

        以上のような構成の送受信機を用いてデータ伝送を行うと、送信側からフレーム内の伝送ビット数を表す情報を直接受信側に送ることなく、フレーム毎に、フレーム内の伝送ビット数（すなわち、みかけ上の伝送レート）を送信側で変化させても受信側で受信できることになる。

- 15      そして、可変レートデータ伝送時の受信側におけるレートの誤検出の確率を低くしつつ、送信側における送信データを一時記憶するためのバッファを設ける必要をなくすることができる。

        さらに、ビタビ復号時の尤度情報を併用したレート判定法の採用により、誤ったレート判定結果に基づいてフレーム内の誤った長さの伝送データを出力してしまう可能性を低くすることができ、信頼度の高い可変レート・データ伝送が行える。

        上述のように、仮定した最終ビット位置に対してビタビ復号ならびに誤り検出符号の算出を行ったところ、尤度差が $\Delta$ 以内であり、かつ、誤り検出符号の比較結果が一致する位置が複数検出された場合は、尤度差が最も小さくなる位置を送信フレーム・データの最終ビット位置であると判定することもできる。

        図9Aおよび図9Bにレート判定処理（アルゴリズム）の別の例を示す。図

47/1

9 Aおよび図 9 B の例では、仮

定するビット位置を $L$ として、仮定する最初の位置 ( $L = 1$ 、第3実施形態で述べるように $L = 0$ とすることもできる) から、仮定する最後の位置まで (ステップS31で仮定する最後の位置を調べ終わったか否かを判断している) 一  
5 通り調べてみた上で、尤度差が最も小さい位置を最終ビット位置と判定している。その際、最小の尤度差を格納するための変数  $S_{min}$ 、およびその位置を格納するための変数  $L'$  を用いている。

ただし、尤度差が $\Delta$ 以内であり、かつ、誤り検出符号の比較結果が一致する位置が1つも検出されないという場合も考えられる。その場合には、ステップS33の段階でもなお、 $L' = -1$  (ステップS21で設定した値) となっ  
10 ているので、その場合には例えばエラーとすることが考えられる。なお、 $\Delta$ の値を無限大にすれば、尤度差が $\Delta$ 以内である位置が1つも検出されないという事態は回避することができる。

本実施形態においては、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行っているが、他の方法、例えばターボ符号により誤り訂正符号化を行ってもよい。また、上述  
15 のWO 97/50219のように、フレーム・データを複数のブロックに分割し、各ブロックに対してブロック符号による誤り訂正符号化を行うようにしてもよい。

また、本実施形態においては、フレーム・データに対して誤り訂正符号化およびインタリーブならびにデインタリーブおよび誤り訂正復号化を行っているが、これらを行わなくても、可変レートデータ伝送におけるレートの誤検出の確率を  
20 低くしつつ、送信データを一時記憶するためのバッファを設ける必要をなくすことができる。その場合は、尤度情報を用いずに、単に、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定すればよい。

25 (第2実施形態)

図10Aおよび図10Bは、本発明の第2の実施の形態における送信機および

受信機のブロック構成例を示す。

図 1 0 A および図 1 0 B の構成では、図 3 A および図 3 B の構成に対し送信データのレートを表す情報の伝送を付加し、受信側でこのレート情報も使用してレート判定を行っている。図 1 0 A および図 1 0 B では図 3 A および図 3 B の構成と共通部分を同一の番号としている。以下に図 3 A および図 3 B と異なる箇所の動作を中心に説明を行う。

まず、端子 5 に加えられた送信データのレートを表す情報（伝送レート情報）は、レート情報メモリ 4 0 に送られる。ここで、レート情報メモリ 4 0 の内容は、送信データのレート情報すなわちビット数を表す情報となる。多重回路 6' は、レート情報メモリ 4 0 から読み出された伝送データのレートを表す情報、端子 1 から送られてきた送信データ、誤り検出符号化回路 4 において算出された誤り検出符号、および終端ビットを、1 フレーム毎に順次出力する。ここでも、誤り検出符号を送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とではビットの並びを逆順にする。なお、本実施形態においては、伝送レート情報をフレームの先頭に配置する。

多重回路 6' から出力されるデータ系列の例を図 1 1 A および図 1 1 B に示す。

本実施形態において、誤り訂正符号化回路 8 は、伝送レート情報についてはブロック符号により誤り訂正符号化を行い（具体的な誤り訂正符号の例としては、倍直交符号、リード・マーラー符号、BCH 符号等が挙げられる。また、ブロック符号による誤り訂正符号化以外の誤り訂正符号化を用いてもよい）、送信データ、誤り検出符号および終端ビットについては畳み込み符号により誤り訂正符号化を行う。さらに、インタリーブ回路 1 0 は、これらの誤り訂正符号化されたデータを、それぞれ独立に、または一括してインタリーブを行う。なお、誤り訂正符号化回路 8 において、伝送レート情報、送信データ、誤り検出符号および終端ビットのすべてを一括して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うようにすることもできる。

一方、受信機では、伝送レート情報をブロック符号等を用いて、送信データ他と独立した誤り訂正符号化を行っている場合は、誤り訂正復号化回路26'において、伝送レート情報部分に対して適切な誤り訂正復号化を行った後、復号結果をレート情報メモリ42に保持する。これに対し、伝送レート情報、送信データ  
5 他を一括畳み込み符号化を行っている場合は、誤り訂正復号化回路26'において、フレームの先頭から開始した逐次的なビタビ復号を途中で打ち切ることで、フレームの先頭に置かれたレート情報ビット部分の復号結果を一旦求め、この復号結果がレート情報メモリ42に保持される。

図12に本実施形態の受信機におけるレート判定処理（アルゴリズム）例を示  
10 す。誤り訂正復号化回路26'は、レート情報メモリ42の内容によって示される位置を最終ビットと仮定し、その位置までフレーム・データのビタビ復号を引き続いて行い、復号化過程を終端して得られた復号データ系列をトレースバックにより出力し、誤り検出符号（CRC符号）化を行う（S11～S15）。

再符号化CRCと受信CRCの比較結果が一致した場合は復号を終了し（S1  
15 6）、レート情報メモリの内容が示す位置を送信フレーム・データの最終ビット位置であると判定して送信データを取得（復元）する。フレーム内の送信データと誤り検出符号とではビットの並びが逆順になっているので、CRCの比較結果が誤って一致してしまう確率は非常に小さい。

CRCの比較結果が一致しない場合、本実施形態においては、レート情報メモ  
20 リの内容が示す最終ビット位置以外の送信可能なフレーム・データの最終ビット位置を逐次仮定して誤り訂正復号化ならびに誤り検出符号の算出を行い、ビタビ復号時の尤度情報ならびに誤り検出符号の比較結果を用いてレート判定を行う（S17、図8のS1～S8と同じ処理）。

なお、ステップS13とS14との間で、第1実施形態と同様に、最大尤度を  
25 決定し（S3）、尤度差を求め（S4）、尤度差が一定の範囲内にあるか否かを判断する（S5）ようにすることもできる。尤度差が一定の範囲内にある場合に

はステップS 1 4に進み、尤度差が一定の範囲内にはステップS 1 7に進むようにすればよい。このような処理（S 3～S 5）を行う場合には、このような処理を行わない場合に比べて処理数は増加するが、レート判定誤り率をさらに改善することができる。なお、ステップS 1 3とS 1 4との間のステップS 5で用いる $\Delta$ と、ステップS 1 7中のステップS 5で用いる $\Delta$ は、同じ値であってもよいし、異なる値であってもよい。

以上の構成の送信機および受信機を用いてデータ伝送を行った場合にも、可変レートデータ伝送時の受信側におけるレートの誤検出の確率を低くしつつ、送信側における送信データを一時記憶するためのバッファを設ける必要をなくすることができる。

また、伝送誤りのない場合には確実に受信機でレート情報が検出される一方で、仮にレート情報が伝送の途中で誤ったとしても、受信機においてビタビ復号時の尤度情報ならびに誤り検出符号の比較結果を用いてレート判定が可能となり、最終的なフレーム誤り率が改善され、かつ、低いレート判定誤り率が達成される。

これより信頼度の高い可変レートデータ伝送が行える。

なお、上記の説明において、レート情報ビット部分のビタビ復号結果の信頼度は、復号器に蓄積される入力信号すなわち後続する符号化データ系列長が長いほど大きくできるため、伝送データ以外の誤り検出符号等の固定長のデータ系列を、できるだけレート情報ビットの直後に連続して配置するのが望ましい。

一方、送信機においてレート情報ビットの後に終端ビットを挿入して、受信機における復号動作をここで一旦完了させて、受信レート情報を得た後、再度復号動作を開始して最終ビットまでのフレーム・データを復号することも可能である。

### （第3実施形態）

第1実施形態および第2実施形態において、送信データのビット数が0となる場合を考慮して、送信側において、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号としてフレーム・データを生成するよ

うにすることができる。受信側においては、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し（図13において、 $L=0$ の位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し）、該仮定を行った場合の誤り検出符号と、上述の予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することができる。

実際のデータ伝送においては、例えば音声情報を伝送する場合の無音区間（送り手が話をしていない間）のように、送るべき伝送データビット数が0となる場合があり、受信側におけるレート検出は、このような場合（すなわち見かけ上の伝送レート=0の場合）も含めて正しくレート検出を行うことが好ましい（受信側で、音声コーデック（CODEC）の復号回路は、無音区間であることを認識して、背景雑音を生成するなどの有音区間と異なる処理を行うことがあるため）。

予め決められたビットパターンとしては、例えば、誤り検出符号のパリティビットに相当するビット（データがないので、誤り検出符号化回路の初期状態に対応するビット：例えば全て0）を用いることができる。送信側では、送信データのビット数が0の場合、誤り検出符号のパリティビットに相当するビットを送信（データがないので、このパリティビット相当ビットのみを誤り訂正符号化して送信）する。受信側では、データビット数が0の場合の最終ビット位置（このときの誤り検出は、受信データに対する誤り検出符号の計算（再符号化）は不要で、受信パリティビット相当ビットを予め決められたビットパターンと比較するだけで良い）も含めてレート検出を行う。なお、予め決められたビットパターンとして、誤り検出符号のパリティビットに相当するビットを用いるようにすれば、予め決められたビットパターンを発生させる回路を追加しなくてもすむ。

ビットパターンの長さは、他のデータビット数が0でない場合に付与される誤り検出符号（またはCRC）のパリティビットの長さと同じにすることで回路の共通化を図ることが可能であるが、必要に応じて異なる長さとしても良い。



ビットパターンは、最低 1 種類のパターンを予め定めて置く必要があるが、複数種類のパターンを定めて他の用途（各種制御情報を各ビットパターンに対応（マッピング）させて伝送）と組み合わせて使用することも可能である。

（第 4 実施形態）

- 5 第 1 実施形態～第 3 実施形態において、（受信側において、）尤度差が所定の範囲内にあるか否かを判断する際に（図 8 のステップ S 5）、該所定の範囲（図 8 でいえば  $\Delta$  の値）を、仮定するフレーム・データの最終ビット位置によって変える（異なるようにする）ことができる。

- 実際の無線通信環境において本発明を適用した場合、その伝送路における伝送  
10 ビット誤りの傾向によっては、各々の最終ビット位置（フレーム内の異なる伝送データビット数）に対して、所望の検出性能を得るための適切な  $\Delta$  の値が異なる場合がある。このような場合に、 $\Delta$  として一つの値を共通して用いると、最終ビット位置によってレート検出性能が変わることになり、各伝送レート（最終ビット位置）毎の伝送頻度の割合が変わると、レート検出性能を含めた平均的な  
15 可変レートデータ伝送品質が変化するという問題が生じる。

- そこで、しきい値判定のための  $\Delta$  を、一種類ではなく、各最終ビット位置（各伝送レート）毎に異なる値（ $\Delta 1, \Delta 2, \dots, \Delta L, \dots, \Delta N$ ）を設定して判定を行うことを可能にすることが考えられる。ここで、各  $\Delta L$  の値は、通信中に通信環境の変化に応じて常に最適な値になるよう変えても良い。また、必  
20 要に応じて部分的に同じ値を重複して用いても良い。

（その他）

- 第 3 実施形態および第 4 実施形態で述べた技術は、後置・同順の場合（誤り検出符号を送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にする場合）や、前置の場合（誤り検出符号を送信データの前に配置す  
25 る場合（両者のビットの並びは同順でも逆順でもよい））にも適用できる。

図 1 4 A および図 1 4 B に後置・同順の場合の送信データのフレーム構成例を、

- 図 1 5 A および図 1 5 B に前置の場合の送信データのフレーム構成例を示す。後置・同順の場合および前置の場合に用いる送信機および受信機の構成例、処理例等は、図 3 A および図 3 B ～図 1 2 と同様である。なお、前置の場合には、図 1 6 A および図 1 6 B に示すように、例えば、端子 1 と多重回路 6 との間にフレームメモリ 4 0 を設けて、送信データを一時的に保持し、その間に誤り検出符号化回路 4 で誤り検出符号を算出することが考えられる。また、例えば、分離回路 2 8 と比較回路 3 4 との間に誤り検出符号メモリ 4 2 を設けて、仮定した誤り検出符号を一時的に保持し、その間に誤り検出符号化回路 3 0 で仮定した送信データの誤り検出符号を算出することが考えられる。
- 10    以上説明したように、本発明によれば、可変レートデータ伝送において、受信側のレート誤検出の確率を低くしつつ、送信側において送信データを一時記憶するためのバッファを設ける必要をなくすることができる。

また、広範な通信環境ならびにレート可変条件において、高効率かつ高品質な可変レートデータ伝送が可能となる。

## 請 求 の 範 囲

1. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

5 送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを逆順にしたフレーム・データを生成するステップと、

10 生成したフレーム・データを送信するステップとを備え、

受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

15

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

20 該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備えることを特徴とするデータ伝送方法。

2. 請求項 1 に記載のデータ伝送方法であって、

送信側において、前記誤り検出符号を算出するステップは、送信データのビット数が 0 の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

25 受信側において、

前記誤り検出符号を算出するステップは、送信データのビット数が 0 となる

位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、

- 前記判定するステップは、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送方法。

3. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

- 10 送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成するステップと、

- 15 生成したフレーム・データを送信するステップとを備え、前記誤り検出符号を算出するステップは、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

- 20 受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

25

該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記誤り検

出符号を算出するステップは、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定するステップは、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合  
5 には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送方法。

4. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

10 送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成するステップと、

生成したフレーム・データを送信するステップとを備え、前記誤り検出符号  
15 を算出するステップは、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、  
20

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

25 該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記誤り検出符号を算出するステップは、送信データのビット数が0となる位置をも、フ

フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定するステップは、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送方法。

5 5. 請求項1ないし4のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、  
送信側において、  
生成したフレーム・データに対して誤り訂正符号化を行うステップと、  
10 誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行うステップとをさらに備え、  
受信側において、  
受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行うステップと、  
デインタリーブを行ったフレーム・データに対して誤り訂正復号化を行うス  
15 テップとをさらに備えることを特徴とするデータ伝送方法。

6. 請求項5に記載のデータ伝送方法であって、  
送信側において、  
前記フレーム・データを生成するステップは、終端ビットを含むフレーム・  
20 データを生成し、  
前記誤り訂正符号化を行うステップは、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、  
受信側において、  
前記誤り訂正復号化を行うステップは、デインタリーブを行ったフレーム・  
25 データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、  
該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定

した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

- 前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送方法。

7. 請求項6に記載のデータ伝送方法であって、受信側において、前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送方法。

8. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

- 送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成するステップと、

- 生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うステップと、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行うステップと、

インタリーブを行ったフレーム・データを送信するステップとを備え、

- 受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行うステップと、

- デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を  
5 終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求めるステップと、

- 誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、  
10

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

- 15 該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送方法。

9. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、  
20

送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成するステップと、

- 25 生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うステップと、



誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行うステップと、

インタリーブを行ったフレーム・データを送信するステップとを備え、

受信側において、

5 フレーム・データを受信するステップと、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行うステップと、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を  
10 終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求めるステップと、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定  
15 し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

20 該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送方法。

10. 請求項6ないし9のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、

25 送信側において、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出するス

テップをさらに備え、

前記フレーム・データを生成するステップは、算出した伝送レート情報を含むフレーム・データを生成し、

受信側において、

- 5        前記誤り訂正復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定することを特徴とするデータ伝送方法。

- 10       1 1. 請求項 1 0 に記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報については、送信データ、誤り検出符号および終端ビットとは独立した誤り訂正符号化を行うことを特徴とするデータ伝送方法。

- 15       1 2. 請求項 1 1 に記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報の誤り訂正符号化にブロック符号を用いることを特徴とするデータ伝送方法。

- 20       1 3. 請求項 1 0 に記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報、送信データ、誤り検出符号および終端ビットのすべてを一括して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うことを特徴とするデータ伝送方法。

- 25       1 4. 請求項 1 0 ないし 1 3 のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、受信側において、前記判定するステップが、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、前記誤り訂正復号化を行うス

テップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定することを特徴とするデータ伝送方法。

5

15 15. 請求項6ないし14のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、受信側において、前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置が複数  
10 ある場合には、求めた尤度差が最も小さくなる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送方法。

16. 請求項5に記載のデータ伝送方法であって、

送信側において、

15 各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出するステップをさらに備え、

前記フレーム・データを生成するステップは、算出した伝送レート情報および終端ビットを含むフレーム・データを生成し、

20 前記誤り訂正符号化を行うステップは、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、

受信側において、

前記誤り訂正復号化を行うステップは、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復  
25 号法による誤り訂正復号化を行い、

前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝

送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定することを特徴とするデータ伝送方法。

17. 請求項16に記載のデータ伝送方法であって、

- 5 受信側において、前記判定するステップが、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

前記誤り訂正復号化を行うステップは、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

- 前記誤り訂正復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

- 前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送方法。

18. 請求項17に記載のデータ伝送方法であって、受信側において、前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送方法。

19. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

- 5 各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出するステップと、

算出した伝送レート情報、送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成するス

- 10 テップと、

生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うステップと、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行うステップと、

- 15 インタリーブを行ったフレーム・データを伝送するステップとを備え、

受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行うステップと、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレー

- 20 ム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行うステップと、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

- 25 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算

出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定するステップと、

該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記誤り訂正復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、まず、

- 5 受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定するステップが、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

- 10 前記誤り復号化を行うステップは、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

- 15 前記誤り復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

- 20 前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定し、

前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送方法。

- 25 20. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送方法であって、

送信側において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出するステップと、

- 5       算出した伝送レート情報、送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成するステップと、

生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うステップと、

- 10       誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行うステップと、

インタリーブを行ったフレーム・データを送信するステップとを備え、  
受信側において、

フレーム・データを受信するステップと、

- 15       受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行うステップと、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行うステップと、

- 20       誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出するステップと、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と

- 25       判定するステップと、

該判定結果に基づいて送信データを取得するステップとを備え、前記誤り訂

正復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、まず、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定するステップが、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

- 5           前記誤り復号化を行うステップは、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、
- 10

前記誤り復号化を行うステップ、および前記誤り検出符号を算出するステップは、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

- 15           前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定し、

- 前記判定するステップにおける尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送方法。
- 20

21. 請求項17ないし20のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、受信側において、前記判定するステップは、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置が複数ある場合には、求めた尤度差が最も小さくなる位置を、フレーム・データの最
- 25



終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送方法。

22. 請求項16ないし21のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報については、送信データ、誤り検出符号および終端ビットとは独立した誤り訂正符号化を行うことを特徴とするデータ伝送方法。

23. 請求項22に記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報の誤り訂正符号化にブロック符号を用いることを特徴とするデータ伝送方法。

24. 請求項16ないし21のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、送信側において、前記誤り訂正符号化を行うステップは、伝送レート情報、送信データ、誤り検出符号および終端ビットのすべてを一括して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うことを特徴とするデータ伝送方法。

25. 請求項1ないし24のいずれかに記載のデータ伝送方法であって、前記誤り検出符号はCRC符号であることを特徴とするデータ伝送方法。

26. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送システムであって、

送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを逆順にしたフレーム・データを生成する手段と、

- 生成したフレーム・データを送信する手段とを備え、  
受信側装置において、  
フレーム・データを受信する手段と、  
受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最  
5 終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送  
信データの誤り検出符号を算出する手段と、  
仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号  
と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フ  
レーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、  
10 該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備えたことを特徴とす  
るデータ伝送システム。

27. 請求項26に記載のデータ伝送システムであって、  
送信側装置において、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット  
15 ト数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、  
受信側装置において、  
前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0となる位置  
をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、  
前記判定する手段は、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・  
20 データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められた  
ビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、  
フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送シ  
ステム。

- 25 28. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ  
伝送システムであって、

送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順に

5 したフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データを送信する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

受信側装置において、

10 フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

15 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

20 該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定する手段は、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送システム。

25 29. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送システムであって、

送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成する手段と、

- 5 生成したフレーム・データを送信する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、

受信側装置において、

フレーム・データを受信する手段と、

- 10 受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フ

- 15 レーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

- 該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定する手段は、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り  
20 検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送システム。

30. 請求項26ないし29のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、

- 25 送信側装置において、

生成したフレーム・データに対して誤り訂正符号化を行う手段と、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行う手段とをさらに備え、

受信側装置において、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

- 5        デインタリーブを行ったフレーム・データに対して誤り訂正復号化を行う手段とをさらに備えたことを特徴とするデータ伝送システム。

3 1. 請求項 3 0 に記載のデータ伝送システムであって、

送信側装置において、

- 10        前記フレーム・データを生成する手段は、終端ビットを含むフレーム・データを生成し、

前記誤り訂正符号化を行う手段は、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、

受信側装置において、

- 15        前記誤り訂正復号化を行う手段は、デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送システム。

25

3 2. 請求項 3 1 に記載のデータ伝送システムであって、受信側装置において、

前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送システム。

- 3 3. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ
- 5 伝送システムであって、
- 送信側装置において、
- 各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、
- 送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの
- 10 並びを同順にしたフレーム・データを生成する手段と、
- 生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行う手段と、
- 誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行う手段と、
- 15 インタリーブを行ったフレーム・データを送信する手段とを備え、
- 受信側装置において、
- フレーム・データを受信する手段と、
- 受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、
- デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求める手段と、
- 20
- 25 誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定

し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と

5 判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送システム。

10 34. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送システムであって、

送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

15 送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行う手段と、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行う手段と、

20 インタリーブを行ったフレーム・データを送信する手段とを備え、

受信側装置において、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

25 デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補と

なる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求める手段と、

- 5 誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と  
10 判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送システム。

- 15 35. 請求項31ないし34のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出する手段をさらに備え、

- 前記フレーム・データを生成する手段は、算出した伝送レート情報を含むフ  
20 レーム・データを生成し、

受信側装置において、

前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定することを特徴とするデータ伝送システム。

25

36. 請求項35に記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、



前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報については、送信データ、誤り検出符号および終端ビットとは独立した誤り訂正符号化を行うことを特徴とするデータ伝送システム。

- 5        37. 請求項36に記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報の誤り訂正符号化にブロック符号を用いることを特徴とするデータ伝送システム。

- 10       38. 請求項35に記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報、送信データ、誤り検出符号および終端ビットのすべてを一括して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うことを特徴とするデータ伝送システム。

- 15       39. 請求項35ないし38のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、受信側装置において、前記判定する手段が、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、  
20       フレーム・データの最終ビット位置と仮定することを特徴とするデータ伝送システム。

40. 請求項31ないし39のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、受信側装置において、前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終  
25       ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置

が複数ある場合には、求めた尤度差が最も小さくなる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送システム。

4 1. 請求項 3 0 に記載のデータ伝送システムであって、

5 送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出する手段をさらに備え、

前記フレーム・データを生成する手段は、算出した伝送レート情報および終端ビットを含むフレーム・データを生成し、

10 前記誤り訂正符号化を行う手段は、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、

受信側装置において、

前記誤り訂正復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法  
15 による誤り訂正復号化を行い、

前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定することを特徴とするデータ伝送システム。

20

4 2. 請求項 4 1 に記載のデータ伝送システムであって、

受信側装置において、前記判定する手段が、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

25 前記誤り訂正復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終

ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

- 5       前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、
- 前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した
- 10   送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送システム。

- 4 3. 請求項 4 2 に記載のデータ伝送システムであって、受信側装置において、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・
- 15   データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送システム。

      4 4. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ伝送システムであって、

- 送信側装置において、
- 20       各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、
- 各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出する手段と、

- 算出した伝送レート情報、送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データ
- 25   と誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行う手段と、

誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行う手段と、

- 5       インタリーブを行ったフレーム・データを送信する手段とを備え、  
受信側装置において、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

- デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行う手段と、
- 10

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 15       仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

- 該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、まず、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定する手段が、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、
- 20

- 前記誤り復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット
- 25

位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

前記誤り復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、

- 5 受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・デー

- 10 タの最終ビット位置と判定し、

前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送システム。

45. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて伝送するデータ  
15 伝送システムであって、

送信側装置において、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

各フレーム毎に、送信データのビット数を表す伝送レート情報を算出する手段と、

- 20 算出した伝送レート情報、送信データ、算出した誤り検出符号および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置したフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データに対して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行う手段と、

- 25 誤り訂正符号化を行ったフレーム・データに対してインタリーブを行う手段と、

インタリーブを行ったフレーム・データを送信する手段とを備え、  
受信側装置において、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

- 5        デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行う手段と、

- 誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定  
10      し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

- 15        該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、まず、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定する手段が、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

- 20        前記誤り復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を 종료して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、  
25

前記誤り復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、

受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

- 前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定し、

前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とするデータ伝送システム。

- 4 6. 請求項 4 2 ないし 4 5 のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、受信側装置において、前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置が複数ある場合には、求めた尤度差が最も小さくなる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することを特徴とするデータ伝送システム。

- 4 7. 請求項 4 1 ないし 4 6 のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報については、送信データ、誤り検出符号および終端ビットとは独立した誤り訂正符号化を行うことを特徴とするデータ伝送システム。

4 8. 請求項 4 7 に記載のデータ伝送システムであって、送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報の誤り訂正符号化にブロック符号を用いることを特徴とするデータ伝送システム。

25

- 4 9. 請求項 4 1 ないし 4 6 のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、

送信側装置において、前記誤り訂正符号化を行う手段は、伝送レート情報、送信データ、誤り検出符号および終端ビットのすべてを一括して畳み込み符号により誤り訂正符号化を行うことを特徴とするデータ伝送システム。

- 5        50. 請求項26ないし49のいずれかに記載のデータ伝送システムであって、  
前記誤り検出符号はCRC符号であることを特徴とするデータ伝送システム。

51. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて送信する送信装置であって、
- 10        各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、  
送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを逆順にしたフレーム・データを生成する手段と、  
生成したフレーム・データを送信する手段と
- 15        を備えたことを特徴とする送信装置。

52. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて送信する送信装置であって、
- 各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、
- 20        送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にしたフレーム・データを生成する手段と、  
生成したフレーム・データを送信する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とすることを特徴とする送信装置。
- 25



5 3. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データを収めて送信する送信装置であって、

各フレーム毎に、送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

送信データおよび算出した誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信

5 データの前に配置したフレーム・データを生成する手段と、

生成したフレーム・データを送信する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とすることを特徴とする送信装置。

10 5 4. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、および該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを逆順にしたフレーム・データを受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

15 受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレー

20 ム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段と

を備えたことを特徴とする受信装置。

5 5. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、および該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順

25

にし、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号としたフレーム・データを受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

- 5 受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

- 10 該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り検出符号を算出する手段は、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定する手段は、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データ  
15 のビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定することとを特徴とする受信装置。

- 5 6. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、および該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号を含み、誤り検出符号を対応する  
20 送信データの前に配置し、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号としたフレーム・データを受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

- 25 受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、仮定した誤り検出符号と、  
仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

- 該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り検出符号  
5 を算出する手段は、送信データのビット数が0となる位置をも、フレーム・データの最終ビット位置として仮定し、前記判定する手段は、送信データのビット数が0となる位置をフレーム・データの最終ビット位置と仮定した場合の誤り検出符号と、前記予め決められたビットパターンとが一致する場合には、送信データのビット数が0となる位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定すること  
10 を特徴とする受信装置。

57. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、該送信データについて  
各フレーム毎に算出された誤り検出符号、および終端ビットを含み、誤り検出符号  
を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビット  
15 の並びを同順にし、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、インターリーブを行ったフレーム・データを受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインターリーブを行う手段と、

- 20 デインターリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め  
25 る手段と、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレー

ム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

- 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする受信装置。

10

- 5 8. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号、および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置し、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、インタリーブを行ったフレーム・データを受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

- デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求める手段と、

- 25 誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定

し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判

5 定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする受信装置。

10 59. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、該送信データについて各フレーム毎に算出された送信データのビット数を表す伝送レート情報、該送信データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号、および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの後ろに配置し、送信データと誤り検出符号とでビットの並びを同順にし、送信データのビット数が0の場合には、予め  
15 定められたビットパターンを誤り検出符号とし、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、インタリーブを行ったフレーム・データを受信する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

20 デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行う手段と、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定  
25 し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範

囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

- 5 該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、まず、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定する手段が、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

- 10 前記誤り復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

- 15 前記誤り復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データの最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

- 前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した  
20 送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定し、

前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする受信装置。

- 25 60. 一定時間長の各フレームに可変長の送信データ、該送信データについて各フレーム毎に算出された送信データのビット数を表す伝送レート情報、該送信

データについて各フレーム毎に算出された誤り検出符号、および終端ビットを含み、誤り検出符号を対応する送信データの前に配置し、送信データのビット数が0の場合には、予め定められたビットパターンを誤り検出符号とし、畳み込み符号により誤り訂正符号化を行い、インタリーブを行ったフレーム・データを受信

5 する受信装置であって、

フレーム・データを受信する手段と、

受信したフレーム・データに対してデインタリーブを行う手段と、

デインタリーブを行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット位置まで最尤復

10 号法による誤り訂正復号化を行う手段と、

誤り訂正復号化を行ったフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、送信データおよび誤り検出符号を仮定し、仮定した送信データの誤り検出符号を算出する手段と、

15 仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定する手段と、

該判定結果に基づいて送信データを取得する手段とを備え、前記誤り訂正復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、まず、受信したフ  
20 レーム・データ中の伝送レート情報に基づきフレーム・データの最終ビット位置を仮定し、前記判定する手段が、その仮定した位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定しない場合には、

前記誤り復号化を行う手段は、受信したフレーム・データに対し、各フレーム毎に、フレーム・データの最終ビット位置を仮定して、該仮定した最終ビット  
25 位置まで最尤復号法による誤り訂正復号化を行い、該仮定した最終ビット位置において、候補となる複数の復号データ系列の送信データ系列に対する尤度の最大

値と、復号化を終端して得られた復号データ系列の送信データ系列に対する尤度との尤度差を求め、

前記誤り復号化を行う手段、および前記誤り検出符号を算出する手段は、受信したフレーム・データ中の伝送レート情報に基づき仮定したフレーム・データ

- 5 の最終ビット位置以外の位置を、フレーム・データの最終ビット位置と仮定し、

前記判定する手段は、仮定したフレーム・データの最終ビット位置のうち、求めた尤度差が所定の範囲内にあり、かつ、仮定した誤り検出符号と、仮定した送信データに基づき算出した誤り検出符号とが一致する位置を、フレーム・データの最終ビット位置と判定し、

- 10 前記判定する手段における尤度差に関する所定の範囲は、仮定するフレーム・データの最終ビット位置により異なることを特徴とする受信装置。



1/19

○送信ビット順 (D0-D9は送信データ、C4-C0はCRCビットを示す)

従来後置 : D9,D8,D7,D6,D5,D4,D3,D2,D1,D0,C4,C3,C2,C1,C0

前置 : C4,C3,C2,C1,C0,D9,D8,D7,D6,D5,D4,D3,D2,D1,D0

FIG.1A

○受信データビットおよび受信CRCビット (正しいレート位置から1ビット少ない位置を検出する場合)

従来後置 : データ=D9,D8,D7,D6,D5,D4,D3,D2,D1 CRC=D0,C4,C3,C2,C1

前置 : データ=D9,D8,D7,D6,D5,D4,D3,D2,D1 CRC=C4,C3,C2,C1,C0

FIG.1B

2/19

○送信ビット順 (D0-D9は送信データ、C4-C0 はCRCビットを示す)

従来後置 : D9, D8, D7, D6, D5, D4, D3, D2, D1, D0, C4, C3, C2, C1, C0

新後置 : D9, D8, D7, D6, D5, D4, D3, D2, D1, D0, C0, C1, C2, C3, C4

FIG.2A

○受信データビットおよび受信CRCビット (正しいレート位置から1ビット少ない位置を検出する場合)

従来後置 : データ=D9, D8, D7, D6, D5, D4, D3, D2, D1 CRC=D0, C4, C3, C2, C1

新後置 : データ=D9, D8, D7, D6, D5, D4, D3, D2, D1 CRC=D0, C0, C1, C2, C3

FIG.2B

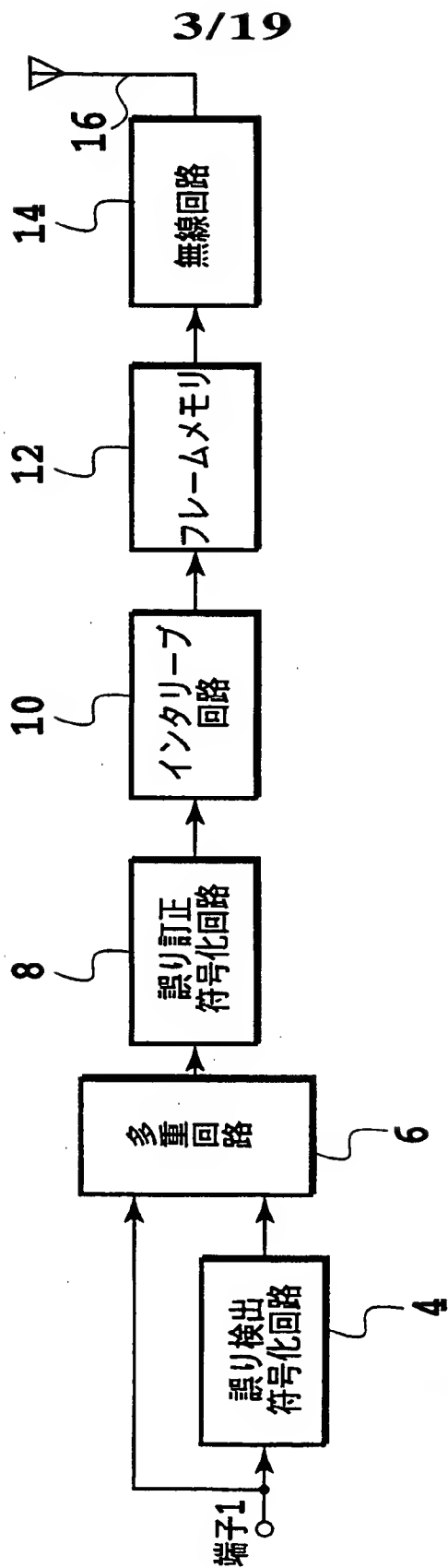


FIG.3A

4/19

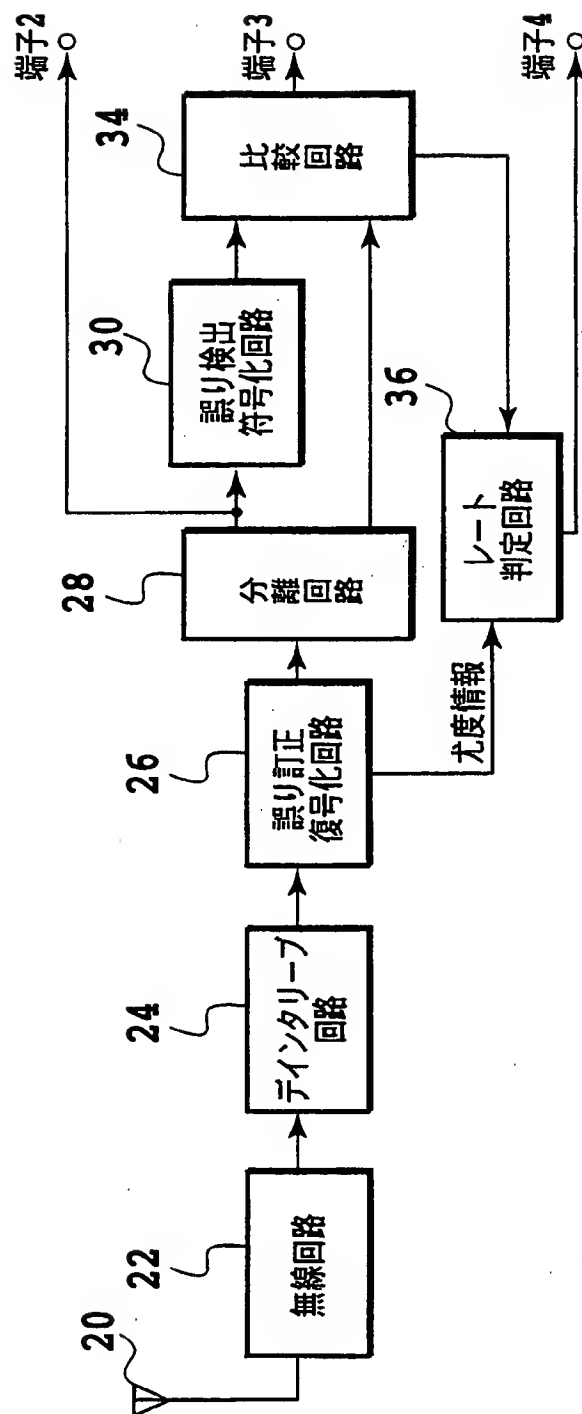
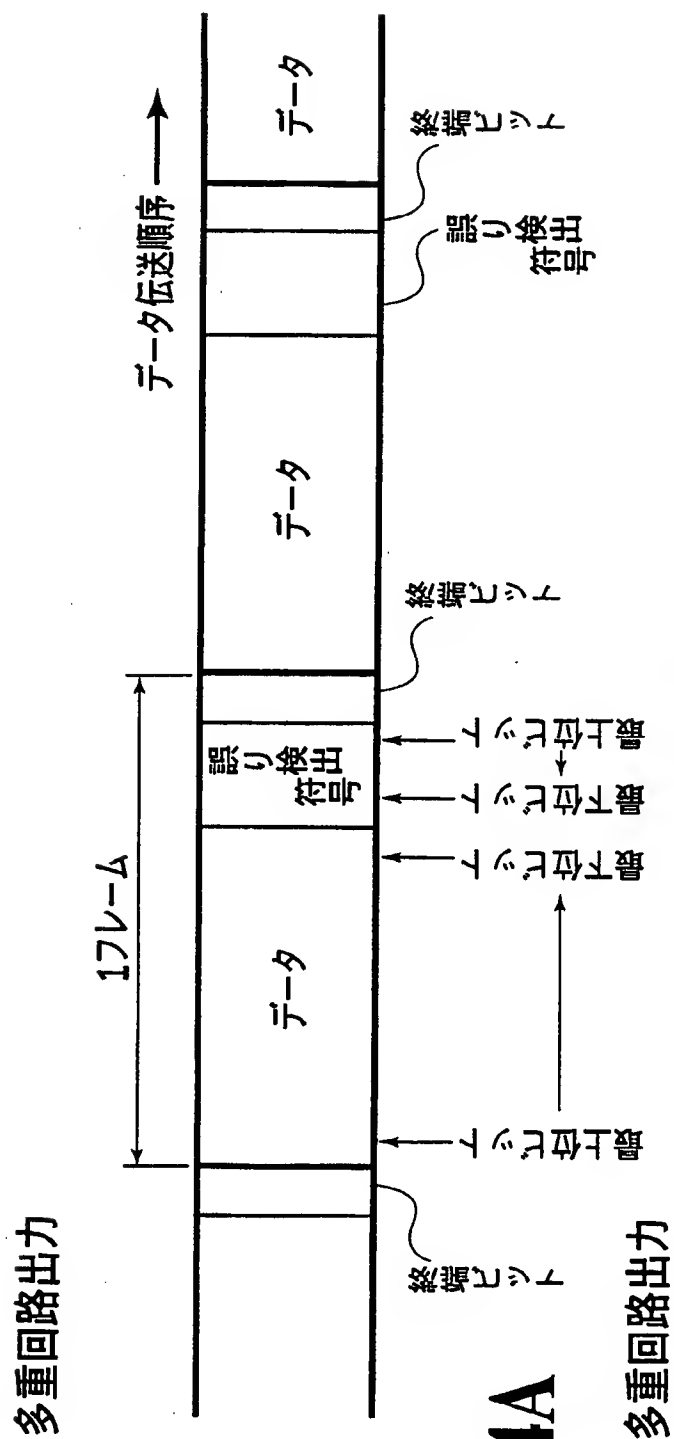
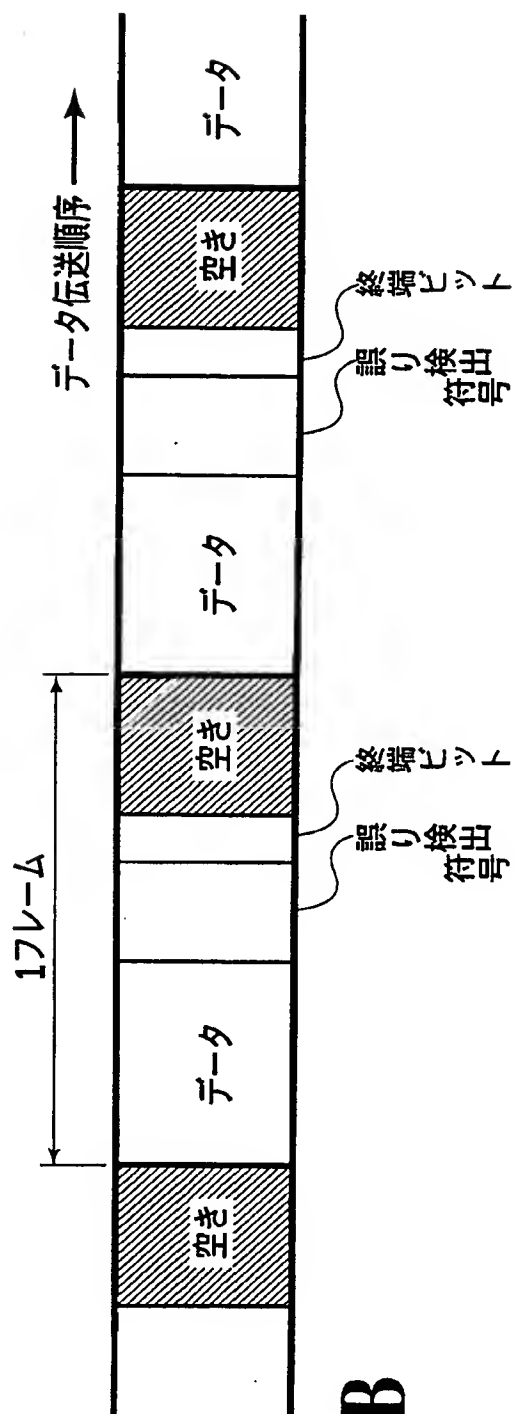


FIG.3B

受信機構成



**FIG. 4A**



**FIG. 4B**

6/19

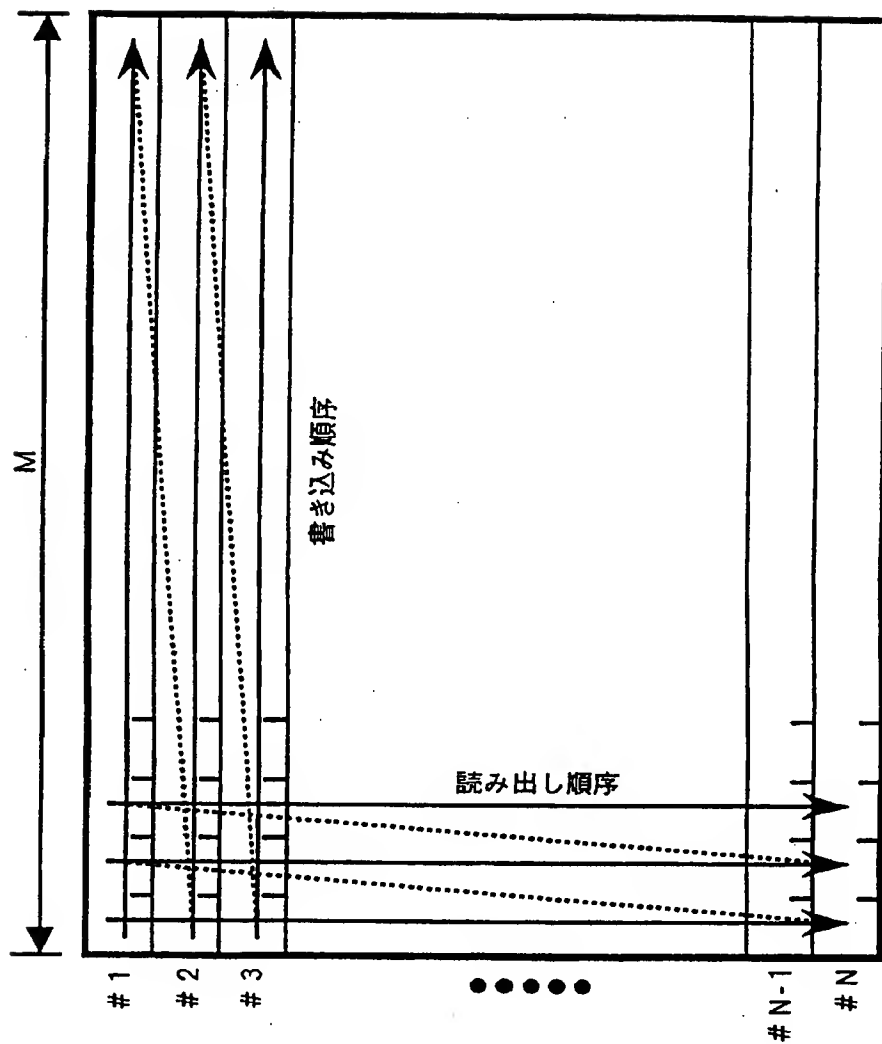


FIG.5

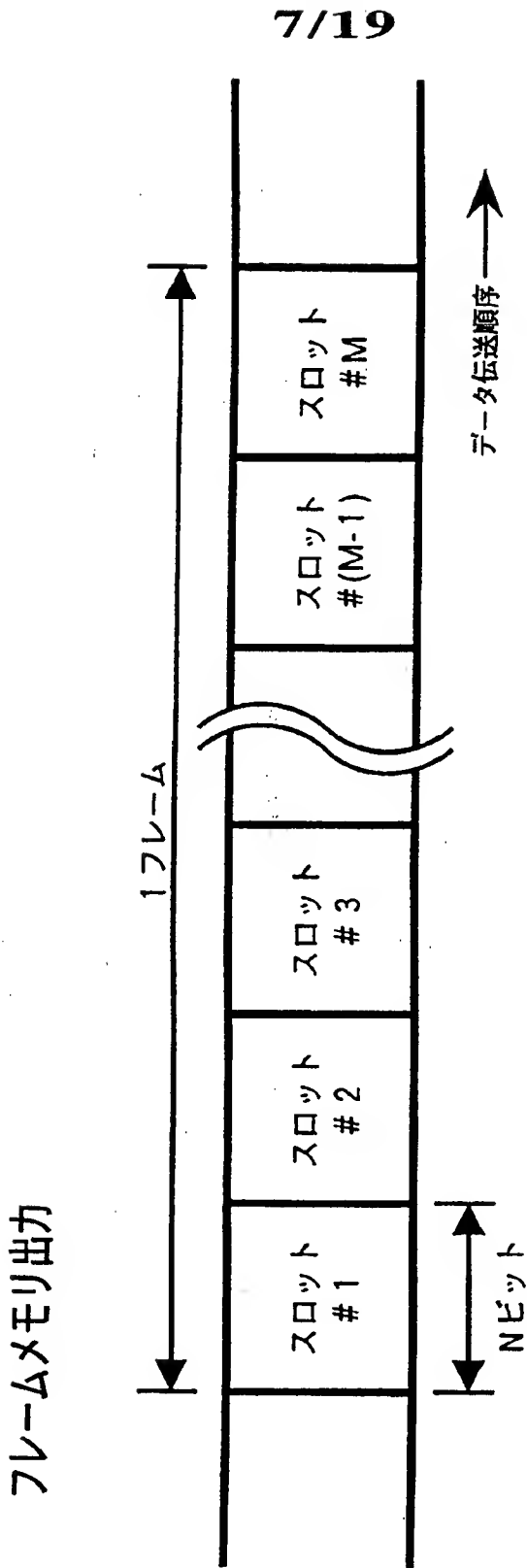


FIG.6

8/19

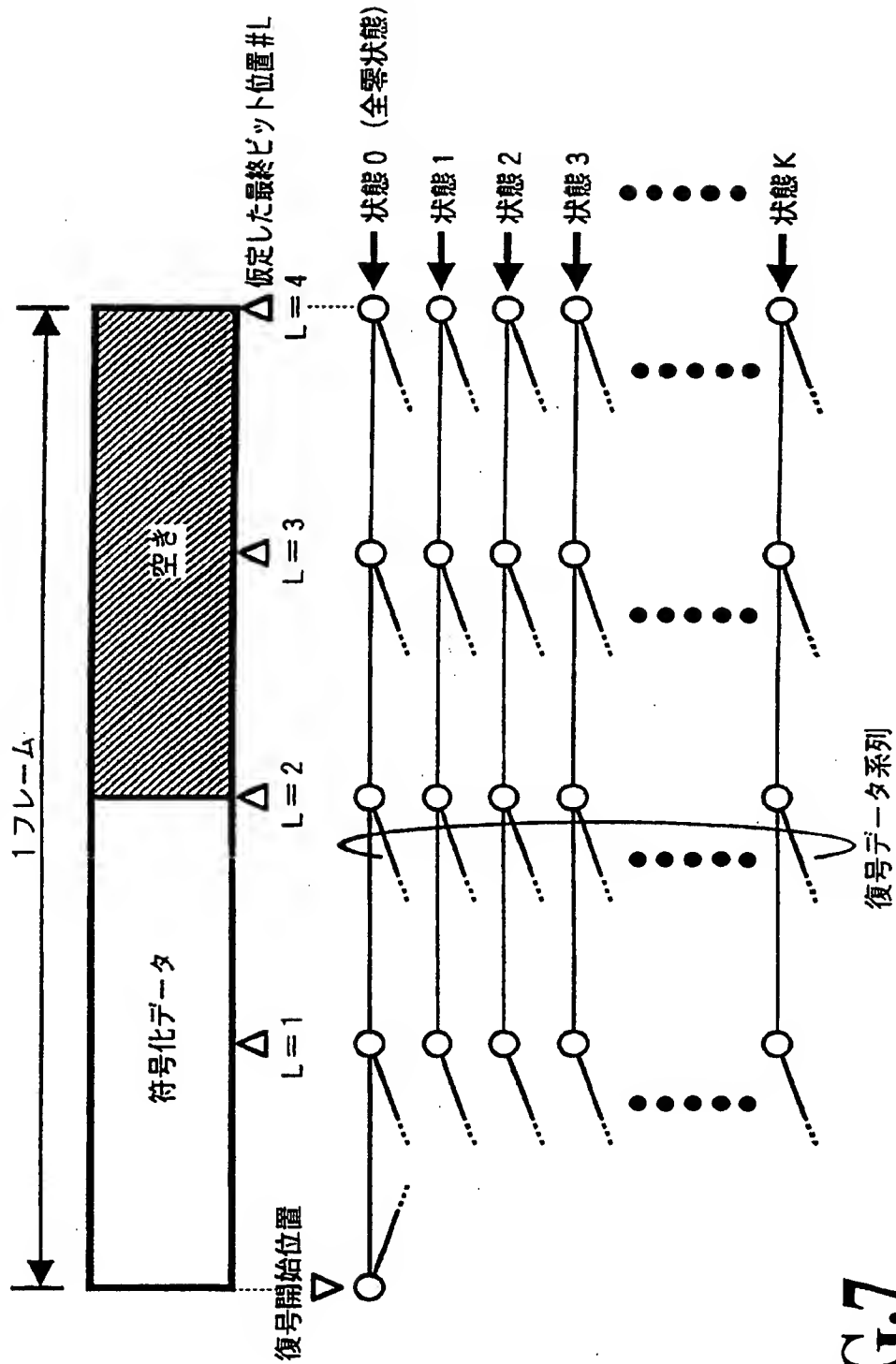


FIG.7



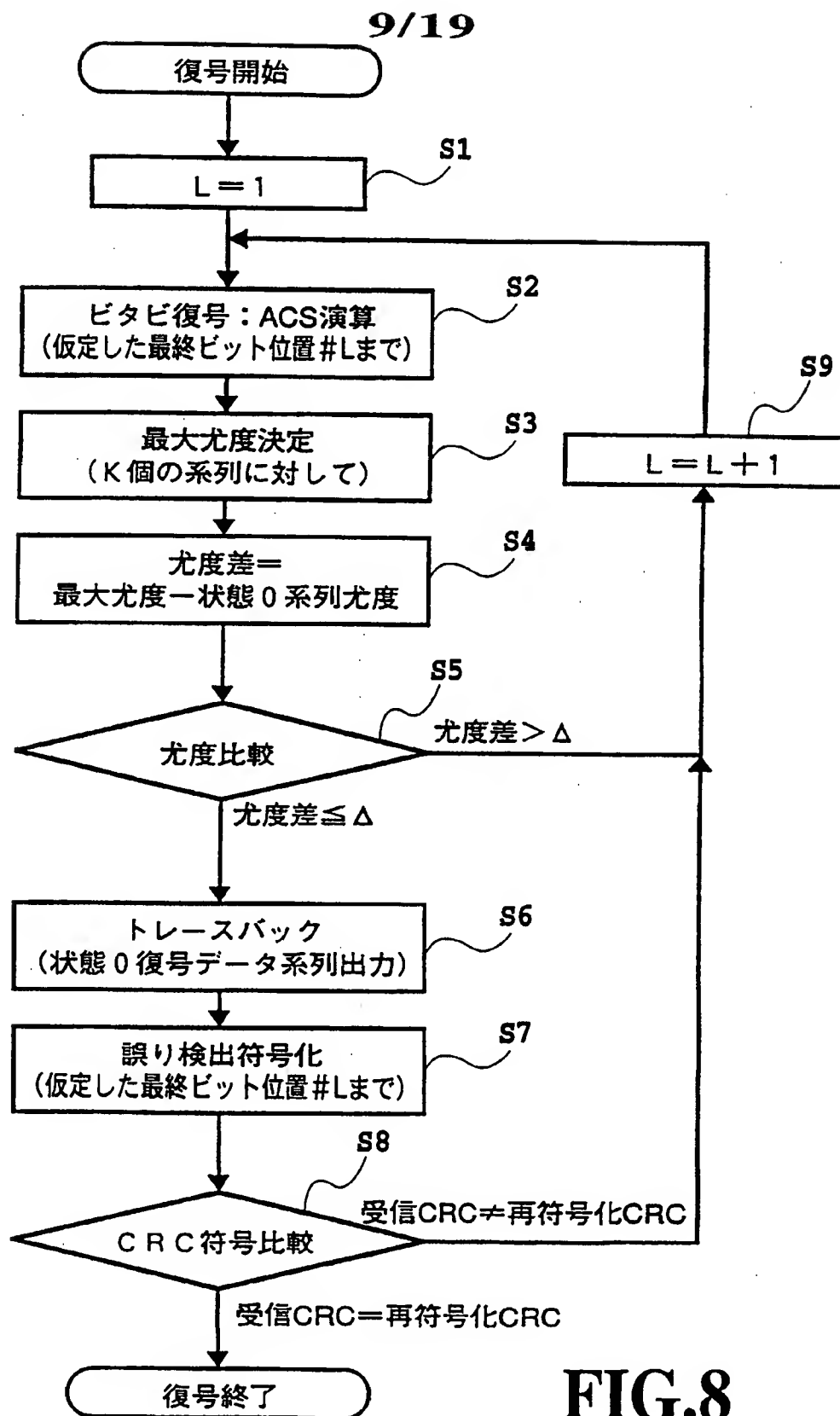
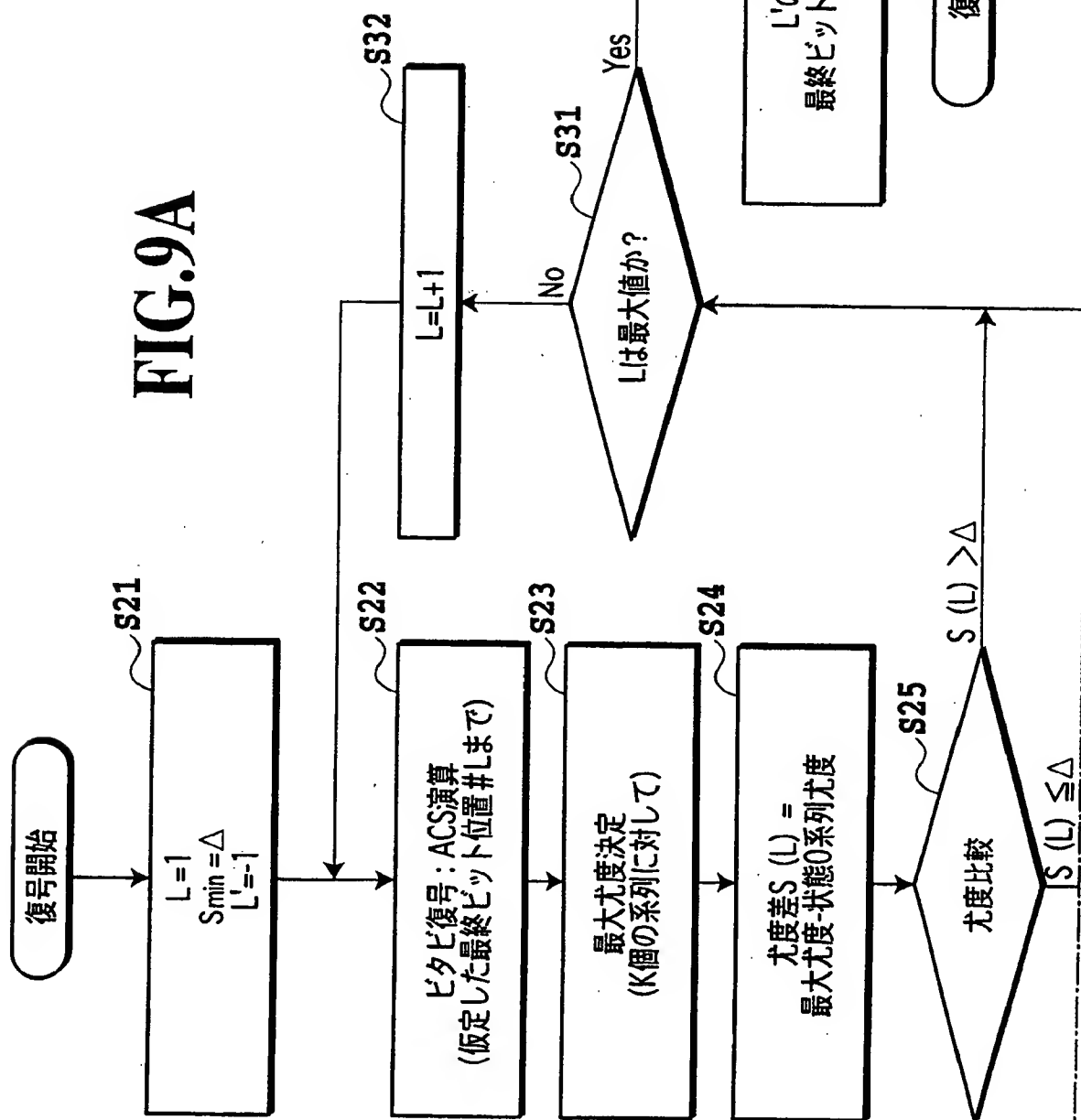


FIG.8

10/19

FIG.9

FIG.9A
FIG.9B



11/19

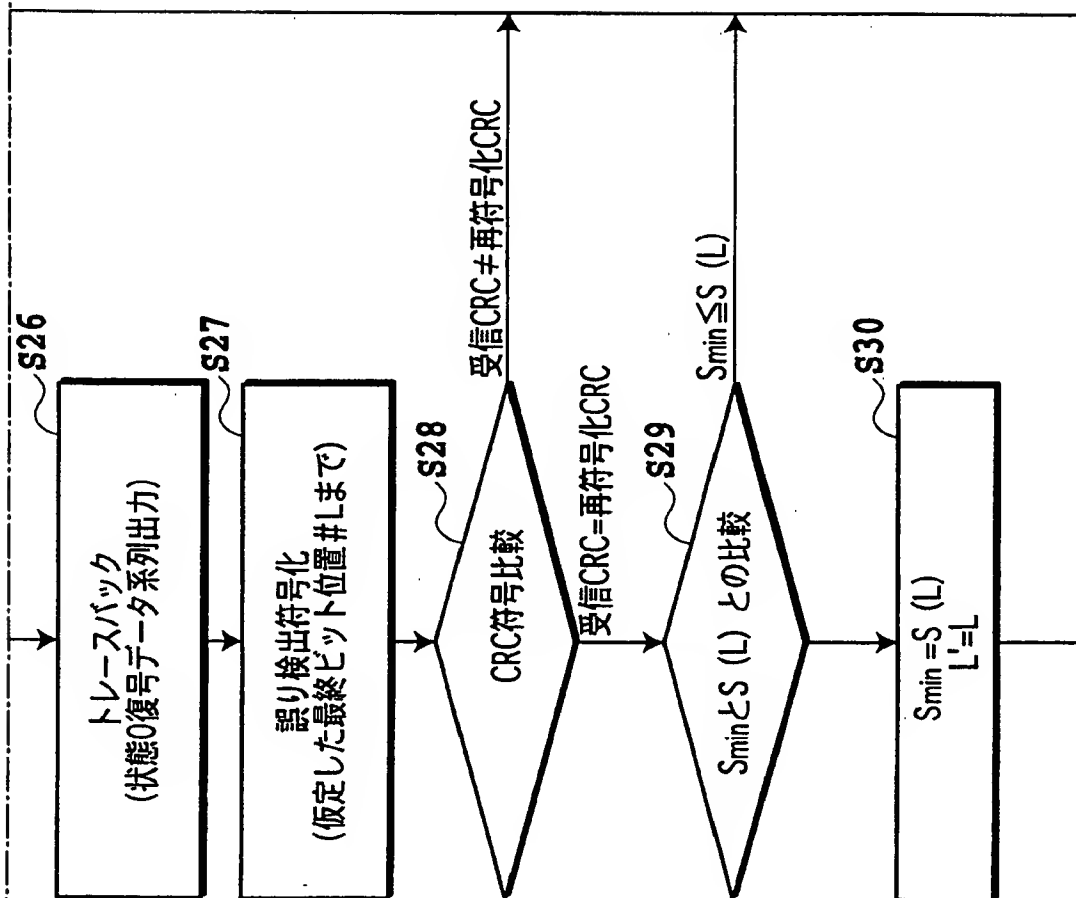
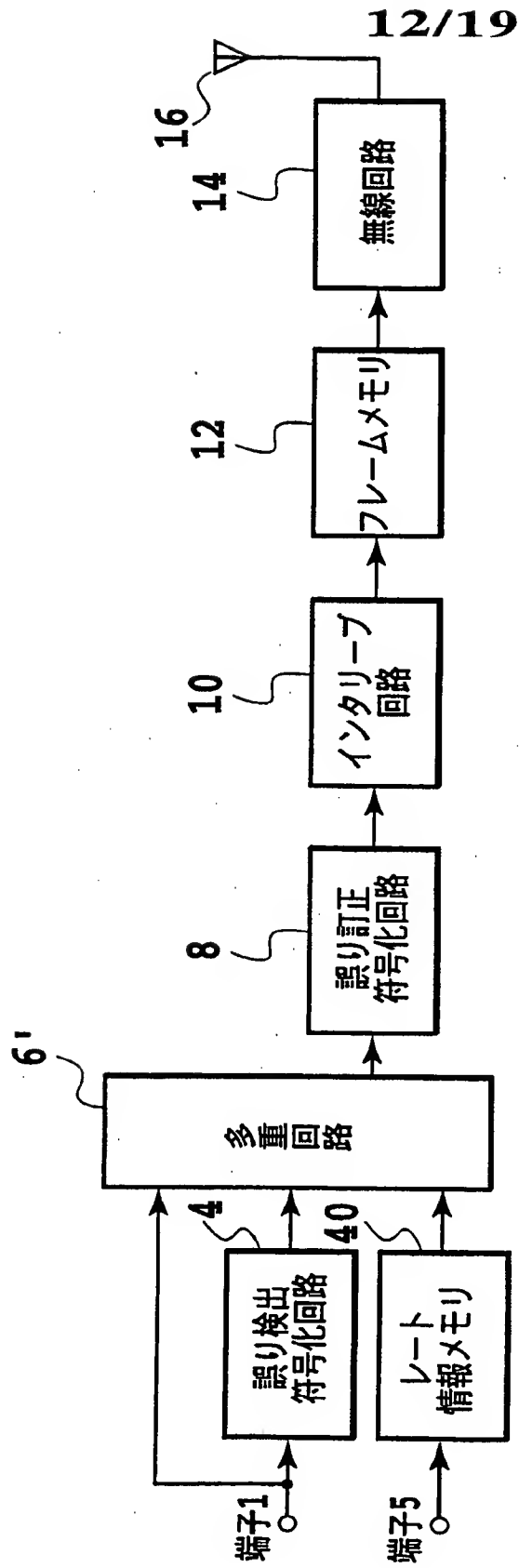


FIG.9B



送信機構成

FIG.10A

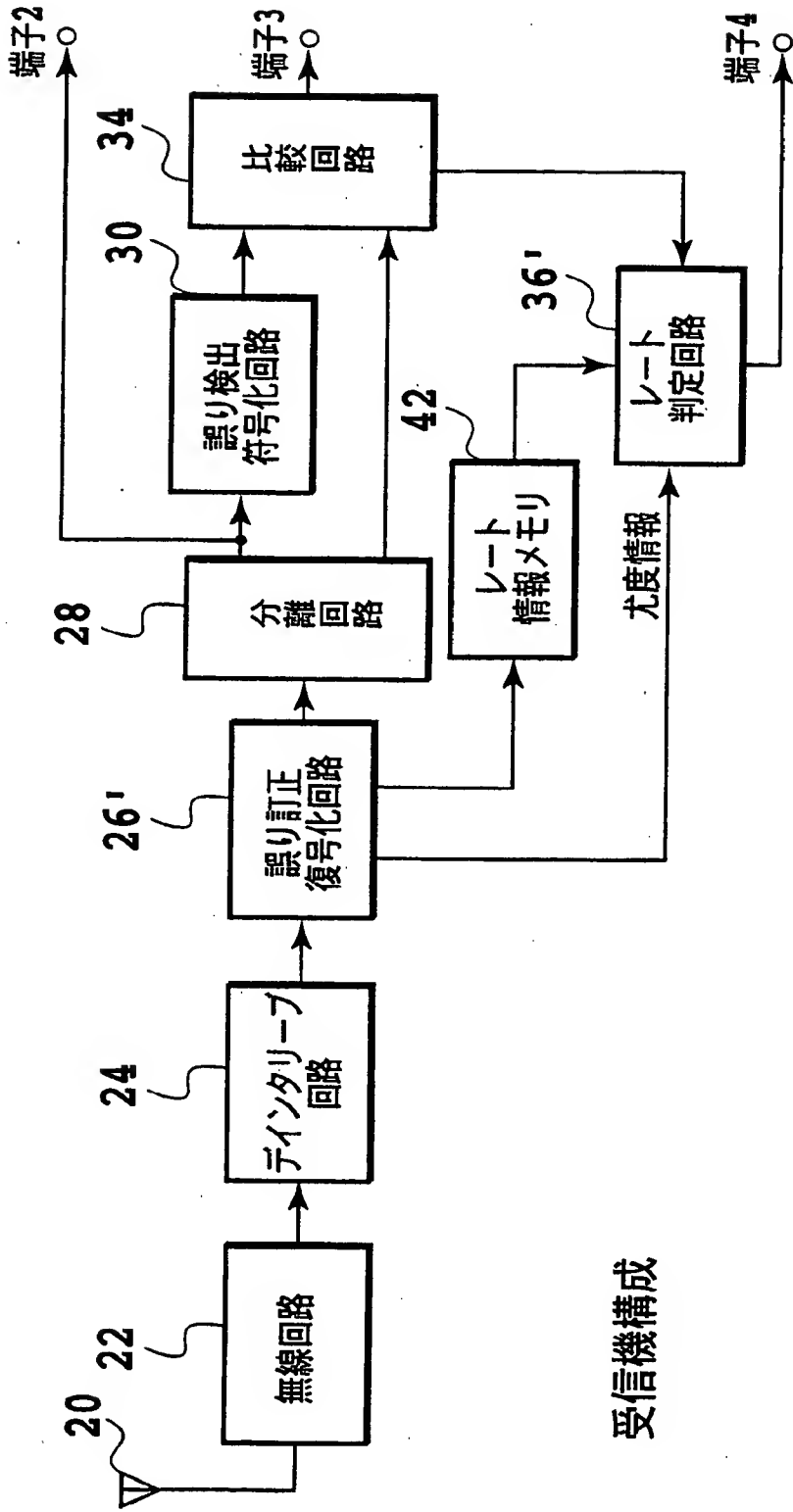


FIG.10B

多重回路出力

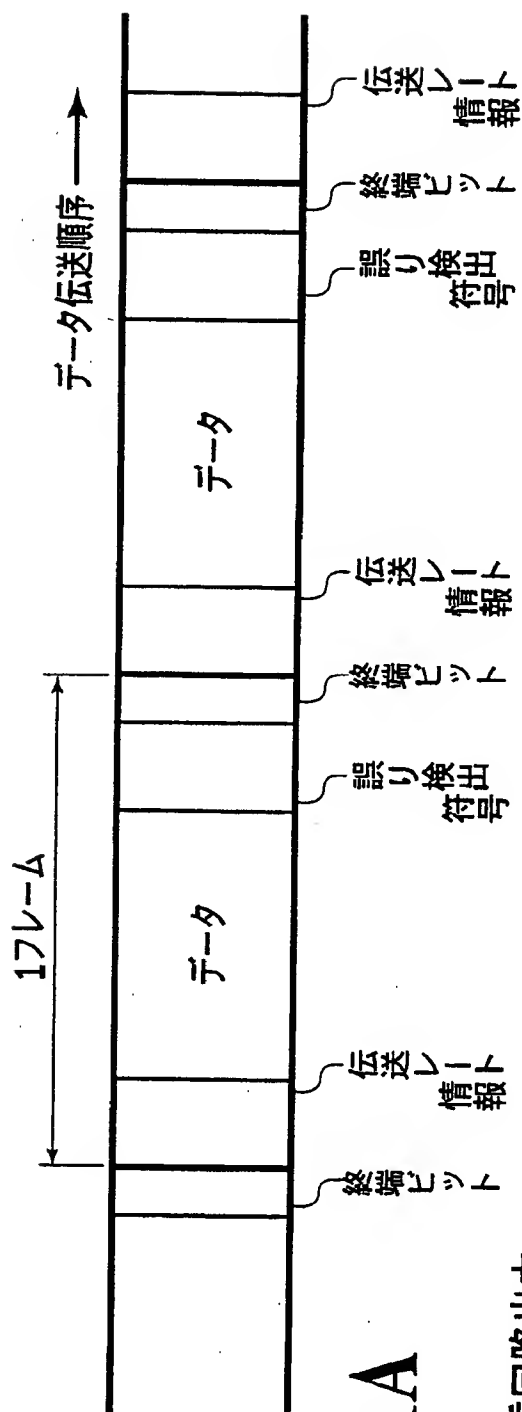


FIG.11A

多重回路出力

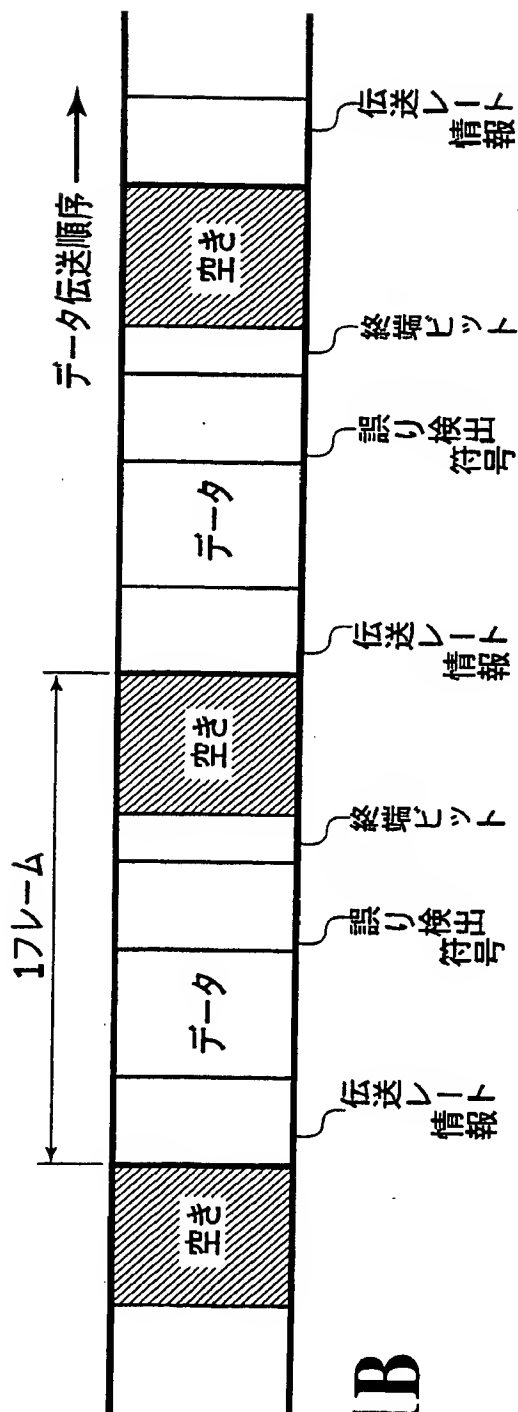


FIG.11B

15/19

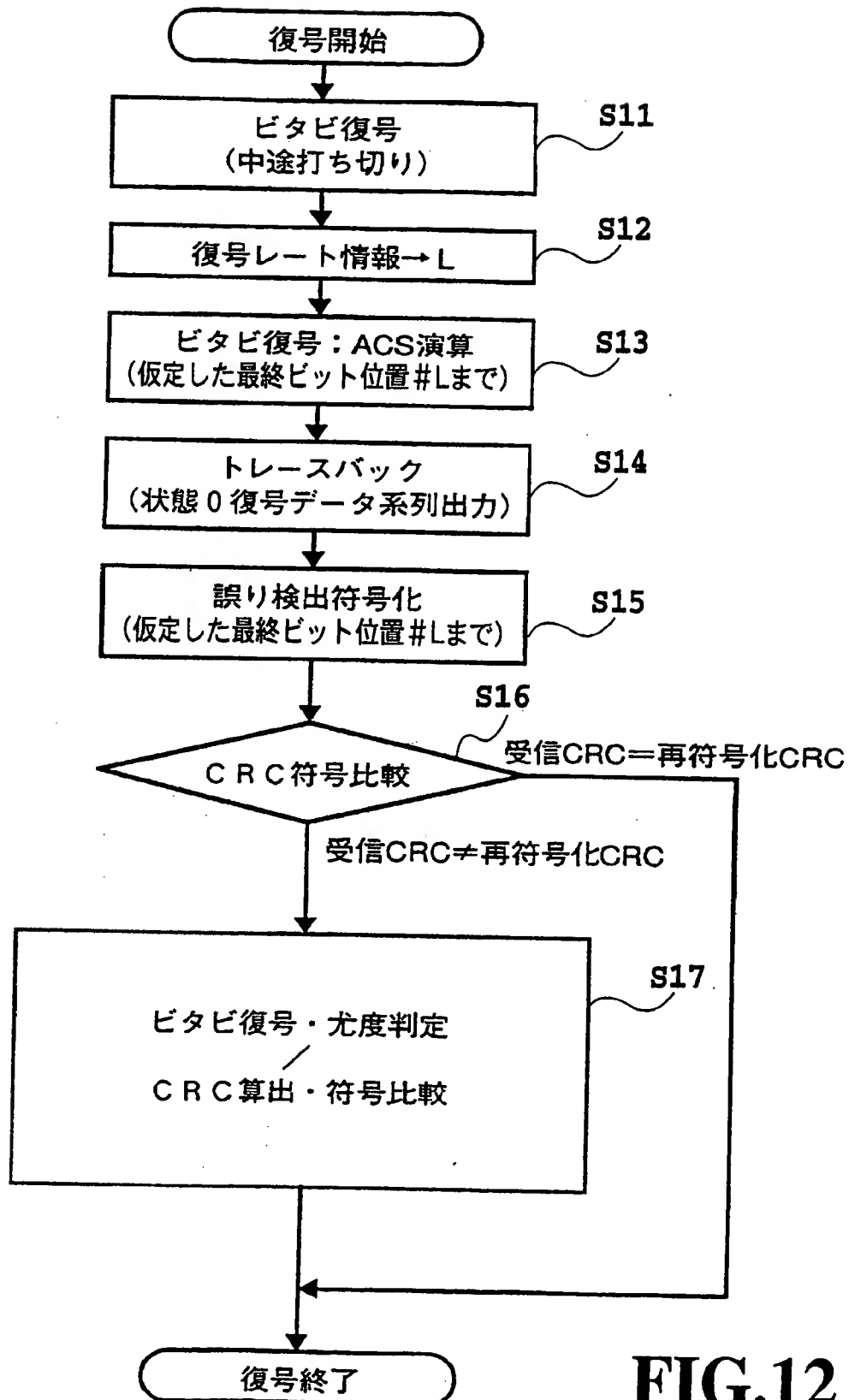


FIG.12

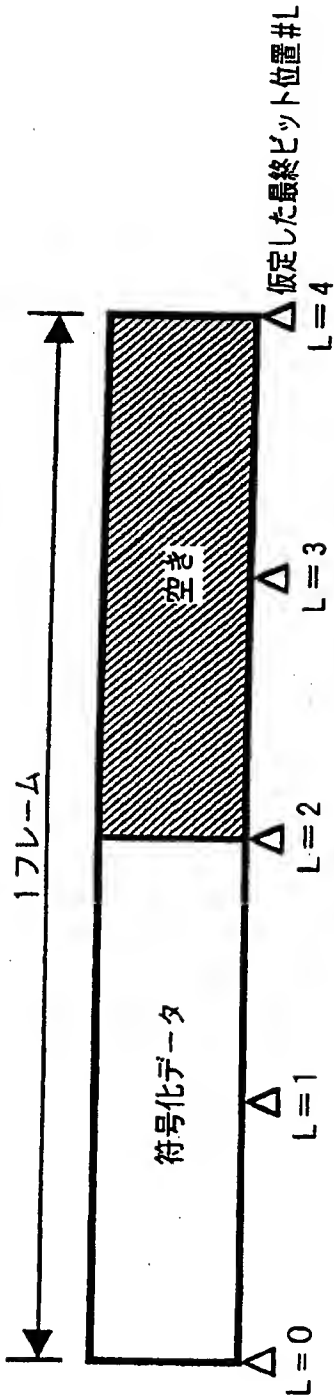
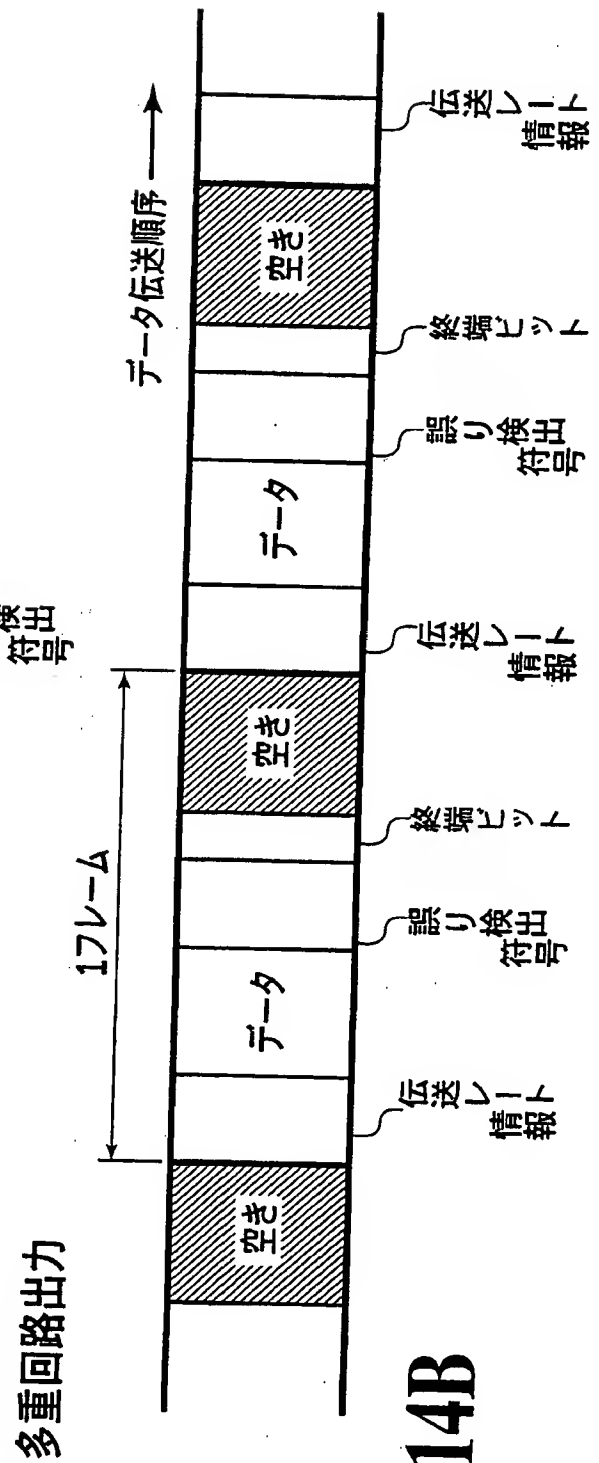
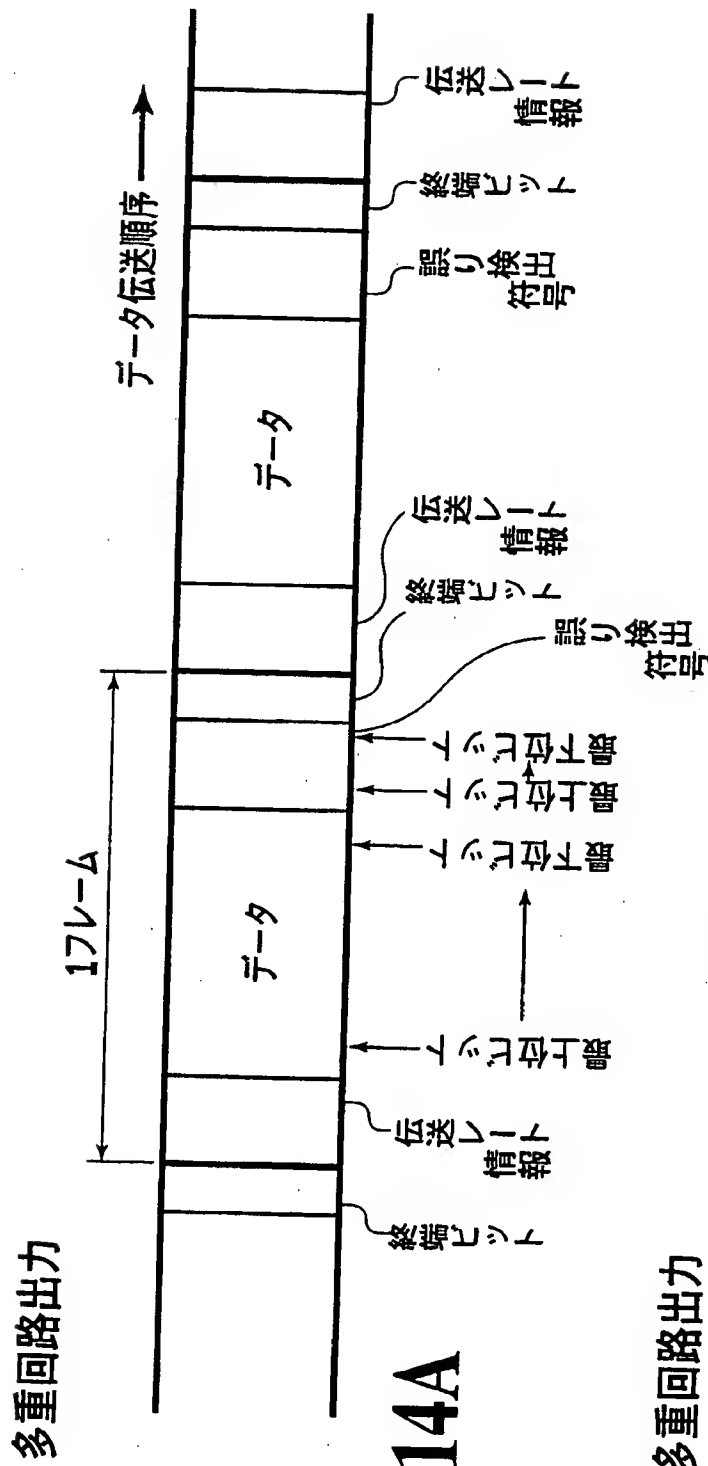
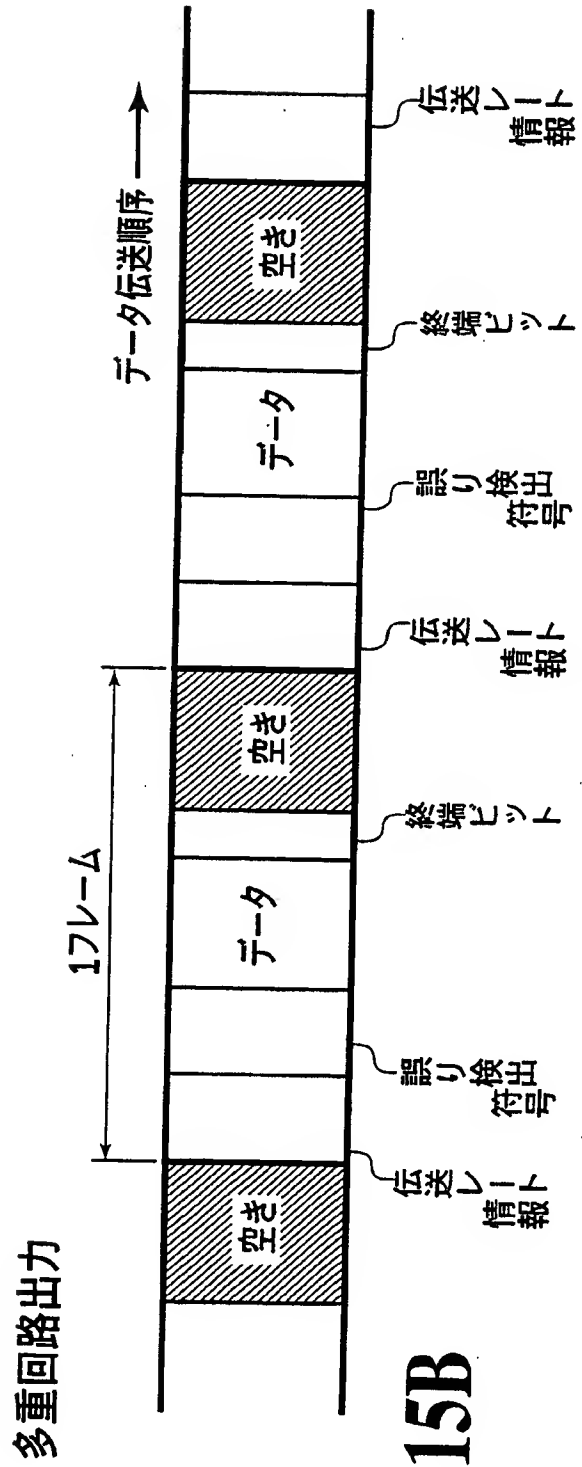
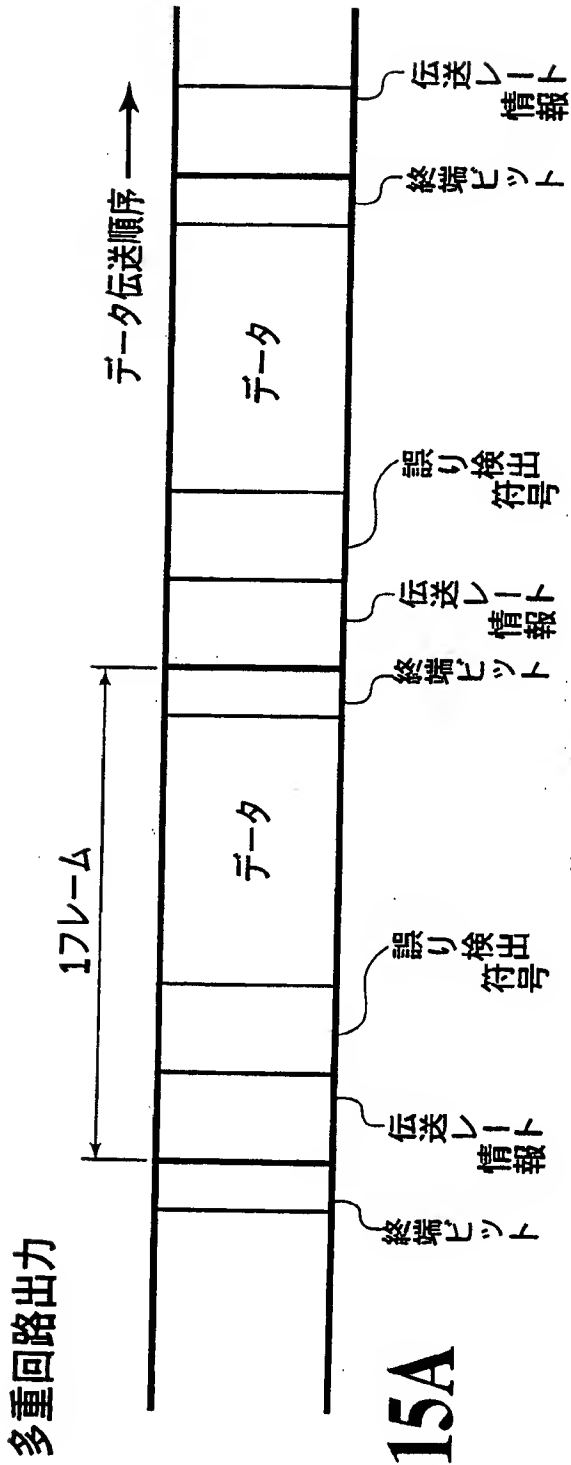


FIG.13







19/19

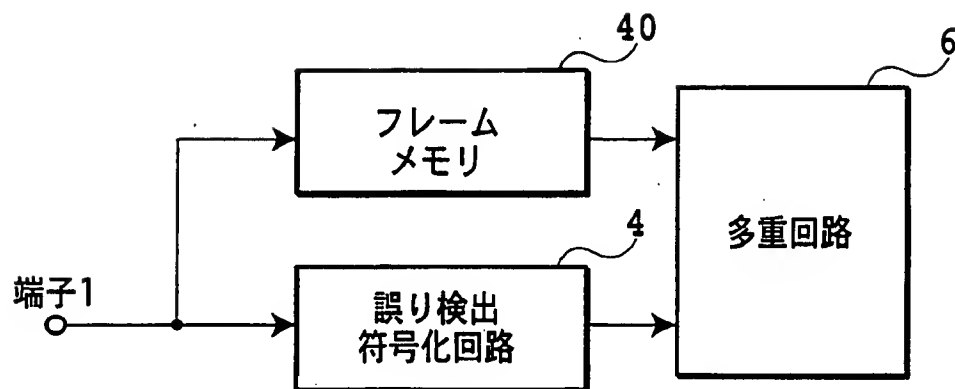


FIG.16A

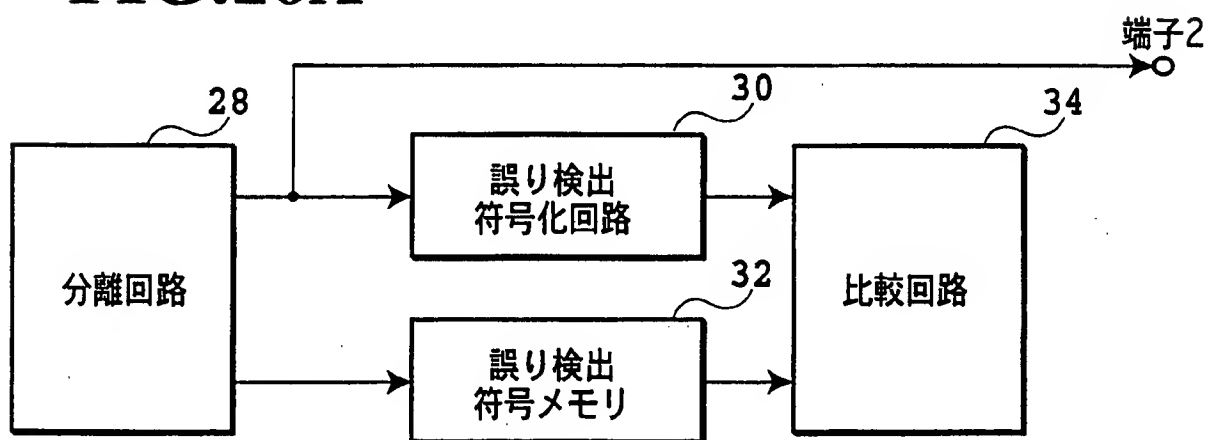


FIG.16B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03650

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04L1/00, H04L29/08, H04B14/04, H04J13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04L1/00, H04L29/08, H04B14/00, H04J13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	OKUMURA et al., "Viterbi Fukugou Yuudo wo Riyo suru Coherent DS-CDMA Blind Kahan Rate Hanteihou RCS96-101", Technical Research Report of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, RCS 96-99-113, 14 November, 1996 (14.11.96), pp.17-23	1-60
A	OKAMURA et al., "DS-CDMA ni okeru Kakusan Code, Channel Nai Kahan Rate, Data Densou Houshiki EMCJ95-106", Technical Search Report of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers EMCJ95-97-112, 27 February, 1996 (27.02.96), pp.55-60	1-60
A	JP, 9-501548, A (Qualcomm Incorporated), 10 February, 1997 (10.02.97), Claims & WO, 95/1032, A1 & EP, 705512, A1 & US, 5566206, A & US, 5774496, A	1-60
A	JP, 9-503359, A (Qualcomm Incorporated), 31 March, 1997 (31.03.97), Claims & WO, 95/8888, A1 & EP, 720797, A1 & US, 5710784, A	1-60

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
24 August, 2000 (24.08.00)

Date of mailing of the international search report  
05 September, 2000 (05.09.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03650

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 11-163962 (Toshiba Corporation), 18.06.99(18.06.99), Claims & CN, 1223515, A	1-60
A	JP, 10-93530, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 10 April, 1998 (10.04.98), Claims & EP, 817440, A2 & US, 5978414, A	1-60

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>7</sup> H04L1/00, H04L29/08, H04B14/04, H04J13/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>7</sup> H04L1/00, H04L29/08, H04B14/00, H04J13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	電子情報通信学会技術研究報告 RCS96-99~113, 14.11月.1996(14.11.96), 奥村、他「ビタビ復号尤度を利用するコヒーレントDS-CDMAブラインド可変レート判定法 RCS96-101」, p. 17-23	1-60
A	電子情報通信学会技術研究報告 EMCJ95-97~112, 27.2月.1996(27.02.96), 奥村、他「DS-CDMAにおける拡散コード・チャネル内可変レート・データ伝送方式 EMCJ95-106」, p. 55-60	1-60

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.08.00

国際調査報告の発送日

05.09.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

衣嶋 文彦

5K

9199

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 9-501548, A (クアルコム・インコーポレーテッド) 10. 2月. 1997 (10. 02. 97) 特許請求の範囲 & WO, 95/1032, A1 & EP, 705512, A1 & US, 5566206, A & US, 5774496, A	1-60
A	JP, 9-503359, A (クアルコム・インコーポレイテッド) 31. 3月. 1997 (31. 03. 97) 特許請求の範囲 & WO, 95/8888, A1 & EP, 720797, A1 & US, 5710784, A	1-60
A	JP, 11-163962 (株式会社東芝) 18. 06. 99 (18. 06. 99) 特許請求の範囲 & CN, 1223515, A	1-60
A	JP, 10-93530, A (松下電器産業株式会社) 10. 4月. 1998 (10. 04. 98) 特許請求の範囲 & EP, 817440, A2 & US, 5978414, A	1-60